NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

VIERUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

VIERUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1909

Alle Rechte, namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sachregister.

Astronomie und Mathematik.

Annuaire astronomique de l'Observatoire de Belgique 465.
Besselsche Funktionen-Theorie 582.
Differentialgleichungen, lineare, Entwickelung der Theorie 530.
Doppelstern β Canis majoris 300.
— U Cephei 388.
— Σ 2298. Paralaxe 596.
Doppelsterne, mikrometrische Messungen 281.
—, spektroskopische 196. 248.
Dynamik 631.
Ebro-Observatorium, Magnetische Abteilung 333.
Elastizitätstheorie, höhere 631.
Elementarmathematik, Handbuch 382.
Erde als Himmelskörper 268.
—, Theorie der Figur 281.
Geographie, mathematische und physikalische, Leitfaden 412.
Geometer, der kleine 541.
Geometrie, darstellende 372.
—, Grundlagen 517.
Gläser kosmischer Herkunft (O.-M.) 573. 585.
Helligkeitsbestimmungen, photographische, des Mondes und von Sternen 352.
Himmel, Gestalt 377.
—s-Globus 412.
Hyaden, Parallaxe 660.
Interstellarer Raum, Licht-Absorption und Diffusion 240.
Jahresbericht, astronomischer 502.
Jupiter-Mond VIII, Berechnung 220.
— - Oberfläche 132.
Kalender, astronomischer, für 1909 152.
Kometen, Helligkeitsperioden und Sonnenflecken 428.
— periodische, wiederkehrende 52.
— - Schweife. Bessel-Bredichinsche Theorie 110.
Komet Halley, bevorstehende Wiederkehr 1.
— —, Beobachtung 584.
— —, Ephemeride 636.
— —, Perihelzeit 504.
— —, Spektrum 608.
— —, Wiederauffinden 492.
Komet Morehouse, Bewegungen im Schweife 236. 456.
— —, Masse, eine Berechnung 648.
— —, Photographien 79.
— —, Spektrum 40. 91.
— —, Sternbedeckungen 364.
—, neuer, Daniel-Borrelly 336.
— —, Daniel 660.
—, periodischer, Spitaler 636.
— — Tempel-Swift 236.
— Perrine, Helligkeitsschwankungen 624.
— —, Wiederauffinden 440.
— Winnecke, Wiederauffinden 596.
Licht-Absorption und Diffusion im interstellaren Raume 240.
— - Schwächung und Eigenbewegung von Sternen 144.
Lyridenmeteore 248.
Magnetisches Feld in den Sonnenflecken 93.
Mars-Kanäle 608.
—, Meteorologie 188.
—, Oberflächenänderungen 480.
—, quantitative Bestimmung des Wasserdampfes 259.
—, Sauerstoffgehalt 520.
Mathematik, Einführung 541.
—, Elemente 423.
—, höhere, Leitfaden und Aufgabensammlung 307.
—, Wesen 230.
Merkur, Oberfläche 376.
Meteor vom 22. Februar. Merkwürdige Bahnspur 156.
Mira Ceti, Spektrum 272.
Mond, Helligkeits- und Niveauverschiedenheiten 561.
Neptunsmond, Bahn 428.
Observatoire Royal de Belgique, Annales 449.
Ortsbestimmungen, astronomische, im Ballon 244.
Parallaxe des Doppelsterns Σ 2298 596.
— des Doppelsterns Σ 2398 456.
— der Hyaden-Sterngruppe 660.
— der Sterne Ursae maj. 168. 404. 672.
α Persei, spektroskopischer Doppelstern 92.
Planeten, die 477.
— - Bahnen und Urspruug, Theorie 589.
— intramerkurielle 260.
—, Längen und Sonnenabstände für 1909 28.
—, scheinbarer Lauf 16.
—, transneptunischer 68. 288. 300.
Planetoiden, neue des Jahres 1908 (O.-M.) 301.
Potential, mechanisches, und Theorie der Erdfigur 281.
Rechentafeln, neue 296.
Récréations mathématiques 164.
Saturn, Oberfläche 132.
Schwerebestimmung auf der Erdoberfläche 346.
— in der Schweiz und in Dänemark 252.
Sonnen-Atmosphäre, Druck 316.
— - Flecken, magnetisches Feld 93.
— - —, Theorie 221.
— - Konstante und -Temperatur 73. 133.
— - Korona, Fraunhofersche Linien im Spektrum 403.
— - —, Helligkeit 208.
— - Linien und Bogenlinien 316.
— - Parallaxe 168.
— - Protuberanz mit kontinuierlichem Spektrum 351.
— - Rotation, spektroskopische Bestimmungen 184.
— - Spektrum am Rande und in der Mitte 479.
— - Tätigkeit 16.
Spica, Spektrum und Bahn des Begleiters 196.
Spiralnebel, Spektralaufnahmen 260.
Stern-Bewegungen im Taurus 120.
Stern-Bewegungen, Farben 80.
— mit großer Eigenbewegung 636.
— der hellen Bärengruppe 404.
—, Radialbewegungen 492.
—, Temperaturen 572.
—, die Welt der —e 215.
Taurus, eigentümliche Sterngruppe 104.
Uhr, die 88.
Veränderliche des δ Cephei-Typus, Lichtschwankung 416.
Veränderlicher η Argus 428.
— R Coronae borealis, Helligkeitsschwankungen 132.
— $S\,S$ Cygni, Lichtwechsel 104.
— δ Librae, Spektrum 132.
Wahrscheinlichkeitsrechnung 605.
Weltall, Bau 489.
—, Mechanik 434.
Zodiakallicht, Spektrum 608.

Meteorologie und Geophysik.

Äolische Aufschüttungen in Firnflecken 344.
Arrhenius-Frechsche Kohlensäure-Hypothese 46. 615.
Aspirations-Psychrometertafeln 127.
Atmosphäre, durchdringende γ-Strahlen 520 670.
—, elektrisches Potential auf dem Ätna 580.
—, Radioaktivität 16. 46. 137. 207. 289.
—, Zerstreuuugs-Messung, Einfluß des Standorts 670.
Atmosphärische Elektrizität, Methoden und Ergebnisse 632.
— Pilzkeime 464.
Ballonfahrten der Münchener Zentralstation 1908 369.
Belgische Südpolarexpedition; Gletscher und Meerestemperaturen 245.
Bewölkung und Helligkeit 328.
Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1908 373.
Elektrisches Potential der Atmosphäre auf dem Ätna 580.
Elektrizität des Regens und der Gewitter 429.
Erdbeben, kalabrisches, eigentümliche Seismogramme 460.
—, kalifornisches, vom 18. IV. 06 344. 417.
— - Kunde 337.
— in Norwegen 1907 321.
— und Vulkane 141.
— - Wellen, Fortpflanzung beim kalabrischen Erdbeben 460.
Erdbewegungen beim kalifornischen Erdbeben 344.
Firnflecken, äolische Aufschüttungen 344.
Geographie, physikalische, kurzes Lehrbuch 13.
Gewässerkunde Norddeutschlands, Jahrbuch 645.
Gewitter-Beobachtungen 1906/1907 489.
— - Perioden in der Schweiz 478.
— - Züge und Niederschläge, Beziehungen 10.

32041

Gumbinnen, meteorologische Beobachtungen 320.
Harz, Klima und Pflanzenverbreitung 453.
Havel und Spree, Geschwindigkeitsformeln 181.
Helligkeit des bewölkten Himmels 328.
Hochwasser der Oder 181.
Hodograph 337.
Inversion, obere. Beziehung zu Hoch- und Tiefdruck 649.
Kalabrisches Erdbeben, Seismogramme 460.
Kalifornisches Erdbeben 1906 344. 417.
Klima Algiers seit der Oligozänzeit 213.
— - Änderungen, Kohlensäuretheorie 46. 615.
— der geologischen Perioden 202. 412.
— Ostpreußens 320.
— und Pflanzenverbreitung im Harz 453.
—, photochemisches von Ägypten 529.
Klimatologie, allgemeine 14.
Klimatologische Beobachtungen aus Thera 423.
Luftelektrische Meßanordnungen 669.
—s Potentialgefälle, graphische Darstellung (O.-M.) 121.
Luftelektrizität, neue Forschungsergebnisse 152. 632.
Magnetische Beobachtungen in Potsdam 1903, 1904 und 1905 398.
— Elemente am 1. Januar 1909 167.
—r Südpol 120. 195.
— Tabellen und Karten der Vereinigten Staaten 362.
Maryland Weather Service 49.
Meeresforschung, internationale 536.
Nächtlicher Temperaturgang 551.
Nordmeer, Schwankung der Wassermassen und meteorologischen Verhältnisse 661.
Nordpol, Erreichung 479.
Nordpolarforschung, Anfänge 128.
„Ontaria"-Fahrten auf dem Atlantik, Ergebnisse 343.
Ozeanbecken, Ursprung 11.
Passate in der Höhe 343.
Perlschnurblitz 247.
Photochemisches Klima von Ägypten 529.
Regen, Elektrizität 429.
— - Tropfen, Fallgeschwindigkeit 487.
Regenbogen, Farben 157.
Schneedichte, Bestimmungen am Goldberg 120.
Seismogramme, eigentümliche, beim kalabrischen Erdbeben 460.
— aus Hamburg 517.
Sonnen-Spektrum, ultraviolettes Ende 278.
— - Strahlung 133.
— - —, Messungen in Wien 564.
Tagesbeleuchtung in Kieler Schulen 264.
Temperaturen von Luft und Wasser im Nordatlantischen Ozean 465.
—, nächtliche 551.
— - Verteilung mit der Höhe in verschiedenen Breiten 292. 649.
— der Zugspitze und der freien Atmosphäre 369.
Thera, klimatologische Beobachtungen 423.
Wetter-Funkentelegramme vom Nordatlantischen Ozean 304.
— - Vorhersagen, Anleitung 100.
Witterungstypen der Jahreszeiten in verschiedenen Gegenden 515. 661.
Wolken-Elemente auf dem Hohen Sonnblick 473.
— - Kunde, Beiträge 185.
— und Niederschläge 531.

Physik.

Absorption des Lichtes, Beersches Gesetz 299.
— — — und Emission im Kohlelichtbogen 672.
— — — während der Fluoreszenz 149.
Absorption der Röntgenstrahlen, Röntgensches Gesetz 111.
— - Spektra geschmolzener Salze, Einfluß von Temperatur und Aggregatzustand 189.
— ultravioletter Strahlen in Gasen und Druck 528.
— — — durch verdünnte Lösungen 421.
Adsorption des Zuckers 410.
Aktinium C, ein neues kurzlebiges Produkt des Aktiniums 85.
Aktinodielektrische Wirkung bei Phosphoren 249.
Arbeitsübertragung, elektrische 644.
Atmosphäre, Druck und Elektrizitätsleitung 316.
Atomtheorie in der Physik (O.-M.) 481. 496.
Ausdehnung organische Dämpfe enthaltender Luft 21.
Ausgleichsvorgänge, elektromagnetische, in Freileitungen 100.
Ausstoßung radioaktiver Materie bei Umwandlung des Barium 409.
Banden- und Linien-Spektren der Metallelemente 395.
Beersches Gesetz der Lichtabsorption 299.
Beleuchtung und Heizung 194.
Beugung elektromagnetischer Wellen 658.
— der Strahlung, thermodynamische Betrachtungen 659.
Bogen, elektrischer, Absorption und Emission 672.
— —, Anfangsphase 551.
— —, Konstitution 601.
—, —, singender. Umwandlung des Spektrums 565.
— —, spektroskopische Untersuchung 660.
—, —, Zündung 474.
— - Linien und Sonnenlinien 316.
— - Spektrum des Kupfers, Wirkung des Druckes 148.
Brownsche Rotationsbewegung 654.
Dampf und Dampfmaschine 606.
Diapositive für Projektion, Herstellung 595.
—, Verfahren 384.
Dispersion, anomale, von Metalldämpfen 11.
Drehung von Kristalllösungen und Gemischen 376.
—, magnetische der Polarisationsebene in leuchtendem Wasserstoff 658.
Druck und Absorption ultravioletter Strahlen in Gasen 528.
—, hydrostatischer, und thermoelektrische Spannungsreihe der Metalle 175.
— und Ionisierung von Gasen 329.
—, kleiner, Messung 169. 659.
—, Wirkung auf Bogenspektrum des Kupfers 148.
Einfadenelektrometer mit freiem Quarzfaden 669.
Elektrische Arbeitsübertragung 644.
— Bogen 474. 551. 601.
Elektrizität, die 605.
—, Grundgesetze 216.
—, Leitung fester Substanzen 226. 474.
—, — der Flammen im Magnetfeld 665.
—, — in Metallgefäßen eingeschlossener Luft 304.
—, — von Salzen und Salzgemischen 195.
—, — von Silikatschmelzen 219.
—, — und Spannung 292.
—, — des Untersalpetersäuredampfes und Licht 602.
— durch Reibung 370.
—, Theorie 332.
—, Verteilung in geschichteter Entladung 304.
—, Wandlung der Anschauungen über 35.
—, Wesen 204.
— beim Zerstäuben von Flüssigkeiten 317.
Elektrolytische Zähler 633.
Elektromagnetische Erscheinungen in bewegten Körpern 659.
Elektromagnetische Wellen, Beugung 658.
— —, symmetrische und unsymmetrische 659.
Elektronen, Dynamik im Sinne des Relativitätsprinzips 659.
—, Ionen, Atome und Moleküle. Zusammenstoß 111.
— in Kathodenstrahlen, Neubestimmung von e/m 201.
— - Theorie 582.
Elektrotechnik 373.
Emanation von Aktinium und Thorium, Molekulargewicht 387.
— des Radium 46. 219. 461. 636.
—, Registrierung der dem Boden entquellenden 421.
—, Siedepunkt 311.
Emissionsvermögen der Metalle und Temperatur 343.
Empfindlicher Zustand magnetischer Stoffe 85.
Entladungserscheinungen, auffallende 235.
Erderschütterungen kleinster Periode, Messung 671.
Farbstoffzellen, lichtelektrische Untersuchungen 197.
Flamme, elektrische Ladung durch Influenz 556.
—, — Leitfähigkeit im Magnetfeld 665.
— im geladenen Konduktor. Vorlesungsversuch 207.
—, Wirkung elektrisierter Spitzen 311.
Fluoreszenz-Absorption, Nachweis 149.
— und Ionisierung des Quecksilberdampfes 658.
— und lichtelektrische Empfindlichkeit organischer Substanzen 325.
— und Okklusion von Gasen in Glaswänden 213.
— - Spektra des Kaliumdampfes 58.
Funken-Entladung im Magnetfelde 265.
— und Lichtbögen, Wirkung auf Leitfähigkeit der Gase 74.
— - Mikrometer, Wirkung des ultravioletten Lichtes 161.
Gase, absorbierte, und Photoelektrizität der Metalle 241.
—, Verflüssigung 41. 53.
—, Wirkung von Funken und Lichtbögen 74.
Geschoßbahn, photographische Wiedergabe 658.
Geschwindigkeiten, Zusammensetzung in der Relativtheorie 669.
Gewächshaus, Theorie 252. 589.
Glas, Okklusion von Restgasen 213.
— - Tränen, innere Energie 642.
Gleichstrom durch periodische elektromot. Kräfte 659.
Harze, Wirkung auf photographische Platten 46.
Hebezeuge 321.
Hefnerlampe, Strahlung und Temperatur 405.
Helium, Geschwindigkeit seiner Bildung aus Radium 10.
—, Verflüssigung 53.
Hertzsche Schwingungen, Maxwellsche Theorie 164.
Interferenzfarbenphotographie mit festen Metallspiegeln 658.
Ionisierung durch chemische Reaktionen 590.
— von Gasen unter hohen Drucken 329.
Kalium, Radioaktivität 33. 544.
— - Dampf, Fluoreszenz- und magnetische Rotationsspektra 58.
Kamera-Almanach, deutscher 247.
Kapillarität und Adsorption zur Bestimmung der Stärke von Mineralsäuren 240.
Kathodenteilchen, abgeschleuderte 432.
Kinetische Energie, Umwandlung in Strahlung 669.
Kohlelichtbogen, Absorption und Emission 672.

Kondensation und Übersättigung organischer Dämpfe 21.
Kondensator, Entladung im Magnetfelde 265.
Kristalle, flüssige, und Theorie des Lebens 77.
Kristallisation, Einfluß des Radiums 432.
Kristalloptik, Einführung 413.
Kupferjodür, festes, Elektrizitätsleitung 474.
Leitfähigkeit durchfunkter Gase 74.
Licht, Absorption in Lösungen 299.
— - elektrische und aktinoelektrische Wirkung der Erdalkaliphosphore 249.
— - — Empfindlichkeit und Fluoreszenz organischer Substanzen 325.
— - — Untersuchungen der Farbstoffzellen 197.
— - Elektrizität der Metalle und absorbierte Gase 241.
— und Leitfähigkeit des Untersalpetersäuredampfes 602.
— - Ring um elektrisch glühendes Palladium 287.
Lichtelektrisches und Optisches 670.
Lösungen, feste, und Isomorphismus 308.
—, gesättigte, von Salzen nach der Phasenlehre 518.
—, verdünnte, Absorption ultravioletten Lichtes 421.
Luft, eingeschlossene, elektrische Leitfähigkeit 304.
— - Elektrizität, Forschungsmethoden und Ergebnisse 152. 632.
— - Schiffahrt, wissensch. Grundlagen und techn. Entwick. 644.
Magnetfeld, Wirkung auf Kondensator-Entladung 265.
Magnetische Drehung der Potarisationsebene in leuchtendem Wasserstoff 658.
— Eigenschaften und chemische Konstitution der Eisenverbindungen 611.
— Rotationspolarisation im Ultravioletten 21.
— Rotationsspektra des Kaliumdampfes 58.
— Stoffe, empfindlicher Zustand durch Wärme 85.
— Strahlen, Entstehungsgebiet 539.
— — durch Zusammenstoß von Elektronen, Ionen und Atomen 111.
Magnetisierbarkeit von Verbindungen unmagnetischer Elemente 487.
Magneto- und Elektrooptik 61.
Mariottesches Gesetz, scheinbare Abweichungen 169.
Materie, Struktur 245.
Maxwellsche Theorie, Aufangsgründe 398.
— — der Hertzschen Schwingungen 164.
Mechanik, die 616.
—, angewandte 255.
—, technische, Vorlesungen IV. V 631.
Meßinstrument für Gleichstrom 216.
Metalldämpfe, anomale Dispersion 11.
Mikrophon, hydraulisches 248.
Molekulargewicht der Aktinium- und Thorium-Emanation 387.
Neon, sonderbare Eigenschaft 529.
Okklusion der Restgase in Crookesschen Röhren 213. 336.
Ölfarben-Kopierprozeß nach Rawlins 400.
Optische Konstanten der Metalle und Reflexion 461.
Optisches Hilfsbuch für Photographierende 502.
Papier, dendritische Gebilde 196.
Phosphor, Ionisierung und Phosphoreszenz 125.
Phosphore, lichtelektrische Wirkung 249.
Phosphoreszenz, Abklingen bei niedriger Temperatur 324.
— des Phosphors 125.
Photoelektrizität der Metalle und absorbierte Gase 241.
Photographie, farbige, mit festen Metallspiegeln 658.
—, Jahrbuch 152.
Photographie, Taschenbuch 595.
— in den Tropen mit Trockenplatten 257.
Photographieren, Ratgeber 384.
Photographische Praxis 479.
Photometrie in Schulen 264.
Physik, bautechnische 423.
—, Handbuch II 383.
—, Lehrbücher 230.
Physikalische Erscheinungen, moderne Theorien 245.
— Theorien, Ziel und Struktur 4. 17.
Polarimetrie kleiner Flüssigkeitsmengen 120.
Polonium, Wärmeentwickelung 504.
Positive Elektrizitäts-Strahlen 542.
Potentialgefälle, luftelektrisches, graphische Darstellung (O.-M.) 121.
Radioaktive Strahlen 97. 189. 520.
— α-Teilchen, Natur 225.
Radioaktivität der Atmosphäre 16. 46. 137. 207. 289.
— des Kaliums und anderer Alkalimetalle 33. 544.
—, neuere Fortschritte 140.
— des Rubidiums 336. 544.
— verschiedener Elemente 584.
— vulkanischer Produkte 184.
Radiotelegraphie 282.
Radiothorium, Wärmeentwickelung 456.
Radium, Ausstoßung radioaktiver Materie bei der Umwandlung 409.
—, Bildung von Helium, Geschwindigkeit 10.
— - Emanation, Abklingungsverschiedenheiten 461.
— - — der Atmosphäre 16. 46. 137. 207. 289.
— - —, Bildung von Kohlenstoff 636.
— - —, Wirkung auf Wasser 219.
— - Forschung, gegenwärtiger Stand (O.-M.) 545. 557.
— - Gehalt im Meerwasser 520.
— - — der Tiefseeablagerungen 68.
—, α-Strahlen, Wirkungsbereich und Sekundärstrahlen 97.
—, β-Strahlen und Atomgewicht 671.
— —, Zahl und Absorption 189.
—, γ-Strahlen, durchdringende, der Atmosphäre 520.
— A und C, Verflüchtigungstemperatur 480.
—, Wärmeentwickeluug 144.
—, Wirkung auf Kristallisation 432.
— Zerfallsprodukte und Strahlen 670.
Reflexion und optische Konstanten der Metalle 461.
Regulierproblem in der Elektrotechnik 424.
Reibungselektrizität, Experimente 370.
Reichsanstalt, Physikalisch-Technische, Organisation 308.
—, —, Tätigkeit im Jahre 1908 394.
Rekaleszenz des Nickels beim Abkühlen 415.
Reststrahlen von Gips, Wellenlänge 33.
Röntgenaufnahmen in kurzen Zeiten 671.
Röntgenröhre, neue 669.
Röntgenstrahlen, Absorptionsgesetz 111.
Rotationspolarisation, magnetische, im Ultravioletten 21.
Rückstoß bei Umwandlung des Radium 409.
Rußende, singende Flammen 260.
Salze, geschmolzene, Absorptionsspektra 189.
Schallintensität und Schwingungsamplitude 615.
Schichten-Entladung, Verteilung der elektrischen Kraft 304.
Schwingungsamplitude und Schallintensität 615.
Seife-Lösungen, reinigende Wirkung 357.
Sekundärstrahlung der α-Teilchen 97.
Selen, elektrische Eigenschaften 580.
—, metallisches, elektrische und optische Eigenschaften 446.
Selen-Präparate, Sekundärstrom 380.
— - Zellen, Herabsetzen der Trägheit 658.
Silbermikrovoltmeter 79.
Silbervoltameter 278.
Silikatschmelzen, Leitfähigkeit und Polarisation 219.
Spannung und Leitung von Elektrizität und Wärme 293.
Spektrallinien des Bogens und der Sonne. Vergleichung 375.
Spektrum, Banden- und Liniensp., Zusammenhang 395.
— geschmolzener Salze 189.
— des singenden elektrischen Bogens, Umwandlungen 565.
Spektroskopie 296.
—, Entwickelung (O.-M.) 505. 521.
Spektroskopische Mitteilungen 658.
Spitzenwirkung, elektrische, auf eine Flamme 311.
Stereoskopie 384.
Strahlen, heilende 435.
—, hörbare, sichtbare, elektrische und Röntgen-Str. 413.
—, magnetische, Entstehungsgebiet 539.
— positiver Elektrizität 542.
—, radioaktive, α Str., Wirkungsbereich und Sekundärstrahlung 97.
—, —, β-Str., Zahl und Absorption durch Materie 189.
—, —, γ-Str., durchdriugende der Atmosphäre 520.
Strahlung, Wesen und Konstitution 669.
Stromschwankungen und Stoßionisation 670.
Suspensionen in Gasen 596.
α-Teilchen radioaktiver Substanzen, Natur 225.
Telegraphie ohne Draht 164.
— und Telephonie 77.
— —, älteste Entwickelung 268.
Theorien, physikalische, Ziel und Struktur 4. 17.
Thermoelektrische Reihe der Metalle und hydrostatischer Druck 175.
Thorium und Radioaktivität der Luft 363.
Übersättigung und Kondensation organischer Dämpfe 21.
Ultrafilter, Durchlässigkeit 86.
Ultramikroskopische Abbildung 657.
Ultraviolettes Licht, Absorption durch verdünnte Lösungen 421.
— —, Wasserzersetzung 608.
— —, Wirkung auf Funkenmikrometer 161.
Verdampfung, Versuche über 630.
Verflüssigung der Gase 41. 53.
Voltascher Bogen 474. 551. 601.
Wärme-Äquivalent, mechanisches; Vorlesungsapparat zu seiner Bestimmung 39.
—, Einfangen im Gewächshaus und in der Atmosphäre 252. 589.
— - Entwickelung beim Befeuchten des Bodens 629.
— - — des Poloniums 504.
— - — des Radiothorium 456.
—, Leitung und Spannung 293.
— - Mechanik, technische 435.
Wasserkraftmaschinen und Ausnutzung der Wasserkräfte 128.
Wirkungsbereich der α-Strahlen 97.
Zerstäuben von Flüssigkeiten, Ionisierung 317.
Zylinderkondensator, neue Konstruktion 572.

Chemie.

Abbau der Aminosäuren im Organismus 576.
Abgase und Rauchschäden, Abhandlungen 78.
Aktinium C, ein neues kurzlebiges Produkt des Aktiniums 85.
Aminosäuren, Abbau im Organismus 576.

*

Aminosäuren und Peptide, neuere Untersuchungen 29.
Analyse, qualitative, Anleitung 645.
— — vom Standpunkte der Ionenlehre 478.
—, quantitative, durch Elektrolyse 490.
Anthokyane, Bildung und Chemismus 125.
Arbeitsmethoden, biochemische, Handbuch 618.
Balata, Analyse und Chemie 503.
Biochemie 164.
—, Handbuch 152.
Biochemische Arbeitsmethoden, Handbuch 618.
Blutzucker, osmotische Kompensationsmethode 175.
Chemie, allgemeine, Grundriß 399.
—, Anfangsunterricht 466.
—, anorganische, Handbuch 308, 654.
—, —, neuere Anschauungen 268.
—, —, Praktikum 478.
— und Mineralogie, Lehrbuch 502.
—, moderne 413.
—, organische, kurzes Lehrbuch 424.
—, —, neuere theoretische Anschauungen 465.
—, physiologische, Lehrbuch 204.
—, Repetitorium 383.
—, Schule der Ch. 667.
— im täglichen Leben 194.
—, theoretische, vom Standpunkte der Avagadroschen Regel und Thermodynamik 450.
—, Vergangenes und Künftiges 593.
Chemische Konstitution und magnetische Eigenschaften der Eisenverbindungen 611.
— Kristallographie 283.
— Reaktionen in festen Metallen 516.
— — und Ionisierung 590.
Chitin aus Boletus, Reindarstellung 305.
Dipsacan und Dipsacotin 75.
Druck, chemische Wirkung auf Gasgemische 544.
Eisenhütten-Laboratorien, Leitfaden 414.
— - Wesen 436.
Eisenverbindungeu, magnetische Eigenschaften 611.
Eiweißchemie, neue Ergebnisse 321.
Elektroanalytische Schnellmethoden 399.
Elektrolyse, einfacher Versuch 446.
Entzündungstemperatur von Gasen 344.
Enzyme des Akaziengummis 622.
—, neue, Salikase uud Arbutase 468.
Farbstoff des antiken Purpurs aus Murex brandaris 370.
Fermente, diastatische, Wirkung des Mangans und Eisensulfats 138.
— und Kohlenhydrate, Untersuchungen 100.
Geraniaceenharz, woblriechendes 131.
Gesättigte Salzlösungen nach der Phasenlehre 518.
Glukoside, Spaltung in Pflanzen durch Anästhesie und Frost 556.
Guayulekautschuk 492.
Guttapercha, Analyse und Chemie 503.
Harnsäure, Rückbilduug in Leberextrakten nach Zerstörung 329.
Harz, wohlriechendes, afrikanischer Geraniaceen 131.
Helium und Alter der Gesteine 28.
Kampferarten und Terpene 491.
Kapillarchemie und Physiologie 424.
Katalytische Pulsationen, elektrische Pleizschwelle 643.
— Reaktionen durch Sonnenlicht 11.
Kautschuk, Analyse und Chemie 503.
Kohle, gewöhnliche 501.
Kohlenhydrate und Fermente, Untersuchungen 100.
Kohlenstoff, Bildung durch Radiumemanation 636.
Kohlenwasserstoffe, explosive Verbrennung 355.
Kolloidale Lösungen, Theorie 161.
Kolloid-Chemie 424.
— - Natur wässeriger Farbstofflösungen 410.
Kopieren auf Bromsilberpapier 384.
Legierungen, Bildung durch Druck 516.
Licbt, chemische Wirkungen 273.
—, katalytische Reaktionen 11.
Mangan und Eisensulfat, Wirkung auf Fermente 138.
1-Methylxanthin, Synthese 381.
Nucleinsäure, Bindung der Purinbasen im Molekül 475.
Oleuropin, ein Glukosid des Ölbaumes 28.
Organische Präparate, Anleitung zur Darstellung 182.
— Verbindungen, Analyse und Konstitution 140.
Osmotische Kompensationsmethode beim Blutzucker 175.
Oxydationen, biologisch wichtige 447.
Peptide und Aminosäuren, neuere Untersuchungen 29.
Phosphor im Chlorophyll 163.
Proteasen der Pflanzen 313.
Purinbasen, Bindung im Nucleinsäure-Molekül 475.
Purpur, der antike (O.-M.) 533.
— - Farbstoff, antiker 370.
— - Kunde 450.
Salzablagerungen, ozeanische 644.
Saponine, Entgiftung durch Cholesterin 293.
Säuren, Stärkebestimmung durch Kapillarität und Adsorption 240.
Solvat-Theorie 458.
Stickstoff-Atom, neue Asymmetrie 98.
—, Oxydation im Hochspannungsbogen 569.
—, sauerstoffhaltige Verbiudungen 391.
Terpene und Kampferarten 491.
Thoriumgehalt in Gesteinen 299. 404.
Toxine der Moore, Wirkung auf Boden 489.
Verbrennung, explosive, der Kohlenwasserstoffe 355.
Wiesenraute, abnorme biochemische Produkte 112.
Zucker, Adsorption 410.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Abdruck der Hinterfüße vom Känguruh 254.
Alpen-Bogen 226.
—, Gebirgsbau 145.
—, Tektonik der Ostalp. (O.-M.) 625. 637.
—, westliche, Wurzeln und Decken 552.
Alteozänes polynesisches Festland 253.
Ammoniten, Rassenpersistenz und Phylogenie 563.
Anpassung fossiler Pflanzen 525.
Anthropomorphiden und Hominiden, besondere Ordnung 381.
Bryozoen, geologische Verteilung 358.
Crozetinseln, Geographie und Geologie 191.
Diluvium Tasmaniens 279.
Dinosaurier 261.
—, iguanodonte der oberen Kreide 602.
—, ostafrikanische 30.
—, saurepode, Lebensweise 162.
Diplodocus, Lebensweise und Körperhaltung 162.
Diprothomo platensis 616.
Eiszeit und Tiere Mitteleuropas 133.
Elephas antiquus auf der Insel Delos 190.
Entwickelung der Kontinente und ihrer Lebewelt 178.
—s - Lehre und Paläontologie 321. 663.
Epizentren, geographische Verbreitung 517.
Erdball, Entwickelung und Kräfte 153. 361.
Erde, Bau und Geschichte 373.
Erosion als Zeitmaß 469.
Faltungen des Tellatlas in Algerien, Alter 381.
Fauna, quaternäre im Harz 305.
Fayum, fossile Säugetiere 433.
Feuerprodukte menschlichen Ursprungs in Argentinien 397.
Florrissant - Expedition, einige Resultate 411.
— - —, fossile Flora 476.
Flugtiere, fossile 485.
Fossile Flora von Florissant 476.
— Insekten und Phylogenie der rezenten 158. 172.
— Menschen 55. 81. 156. 250. 540. 581.
— Pferde Nordamerikas 457.
— Pflanzen, Anpassung 525.
— Reptilienknochen aus Rio Grande do Sul 371.
— Säugetiere aus Fayum 433.
— Schildkröten Nordamerikas 652.
Fußspuren im Unteren Sandstein von Exeter 330.
Gebirge, kristallines, Entstehung (O.-M.) 597. 609.
Gebirgs-Bildung, Grundgesetz 226.
— - Druck und Tunnelbau 237.
Geographisches Praktikum 257.
Geologie, Einführung 400.
— und Mineralogie, Lehrbuch 204.
Gerölle, paläozoische 34.
Gesteine, Heliumsgehalt und Alter 28.
Gesteinskunde, praktische 77.
—, Tabellen 384.
Gibraltar, Meerenge, Bildung 396.
Heidelberger Unterkiefer 55.
Höhlenfunde bei Käsloch 138.
Hominiden und Anthropomorphiden, besondere Ordnung 381.
Homo Heidelbergensis 55, mousteriensis Hauseri 250.
Insekten, fossile und Phylogenie 158. 172.
Insel, ephemere, der Iwôjimagruppe 265.
Island, östliches, vulkanologische Forschungen 86.
Jungtertiär und Diluvium Tasmaniens 279.
Kalisalze im Oberelsaß 317.
Kamerun, Petrographie der deutschen Schutzgebiete 47.
Karst und Karsthydrographie 308.
Käsloch bei Winzuau, Höhlenfunde 138.
Klima, geologisches 202. 412.
Kontinentale Facies 34.
Kontinente und Lebewelt, Entwickelung 178.
—, Vulkane unb Gebirge, Entstehung 14.
Kristalle, regelmäßige, analytische Berechnung 100.
Kristallines Gebirge, Entstehung (O.-M.) 597. 609.
La Chapelle-aux-Saints, fossiler Mensch 81. 540.
Leitfossilien 309.
Marokko, Seehäfen 128.
Mensch, fossiler 55. 81. 156. 250. 540.
—, paläontologische Ergebnisse 581.
Mineralien, Entstehung (O.-M.) 105.
— Niederösterreichs 283.
— - Sammlungen 362.
Mittelgebirge, deutsches, Alter 365.
Moeritherium, Ernährungsweise und systematische Stellung 588.
Moldavite, Billitonite, Australite (O.-M.) 573. 585.
Moore, Entwickelungsgeschichte in Norddeutschland 59.
Moschusochse im Diluvium Europas und Asiens 330.
Moustérien-Skelett, menschliches 250.
Najadeen, erdgeschichtliche Bedeutung 488.
Neandertaltypus, Schädelinhalt 410.
Niagarafälle, Entwickelung 125.
Norddeutsches Flachland, Oberflächengestaltung 451.

Oligozänzeit, Klima Algiers 213.
Ozeanische Salzablagerung 644.
Paläogeographie 401.
Paläolithische Funde bei Weimar 242.
Paläomastodon, Ernährungsweise 588.
Paläontologie und Entwickelungslehre 321.
Pampasregion, Gliederung 22.
Pariser Becken, Mutabilität der Cerithien 462.
Patagonien, Sedimentablagerungen, Gliederung 22.
Pendulationstheorie 114.
Pferde, fossile, Nordamerikas 457.
Pflanzenwelt, Entwickelung in geologischen Epochen 621.
Physostoma elegans, archäischer Samentypus 305.
Polynesisches alteozänes Festland 253.
Possessionsinsel, Geographie und Geologie 192.
Praeovibos priscus aus Pleistozän Thüringens 48.
Präkambrium, Gliederung 318.
Prozeuglodon atrox, Schädel- und Unterkiefer-Modell 358.
Quartärfaunen im Harzvorlande 305.
Reptilknochen, fossile, aus Rio Grande do Sul 371.
Rheinknie bei Basel 501.
Rhinoceros Merckii bei Weimar 242.
Sabandjasee und Umgebung 604.
Sachsen, Landeskunde des Königreichs 194.
Sandsteine, untere, Fußspuren 330.
Säugetiere, fossile, aus Fayum 433.
—, paläontologische Entwickelung 663.
Saurier, gepanzerter, von Niobrara 381.
Schädelinhalt des fossilen Menschen des Neandertaltypus 410.
Schiefer, kristalliner, Entstehung (O.-M.) 597. 609.
Schildkröten, fossile, Nordamerikas 652.
Schwarzwald, kristallines Grundgebirge 329.
Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion, Gliederung 22.
Seen Bayerns, Zurückgehen und Verschwinden 149.
Skelett des fossilen Menschen von La Chapelle-aux-Saints 81. 540.
— - Fund, altdiluvialer, in der Dordogne 250.
— - —, neuer, aus dem Chelléo-Moustérien 156.
Staukuppen 75.
Stegocephalen, Stellung unter den Wirbeltieren 353.
Steinkohlenkrebse mit modernen Vertretern 371.
Südpolarexpedition, Deutsche, Geographie 89.
—, —, Geologie 191.
Tasmanien, Jungtertiär und Diluvium 279.
Tektite (O.-M.) 573. 585.
Tektonik der Ostalpen (O.-M.) 625. 637.
Tellatlas in Algerien, Alter der jüngsten Faltungen 381.
—, geologische und tektonische Geschichte 654.
Teutoburger Wald und Wesergebirge, Alter 294.
Tierversteinerungen aus der Kreide in Sachsen 570.
Trias, marine, Fehlen in Südamerika 294.
Tunnelbau und Gebirgsdruck 237.
Typotherium von Santa Cruz 421.
Unterkiefer des Homo Heidelbergensis 55.
Urgeschichte Deutschlands 335.
Verwitterung und Erosion als Zeitmaß 469.
Vulkaninsel, ephemere, der Iwôjimagruppe 265.
Vulkanische Gewalten 296.
— Produkte, Radioaktivität 184.
Vulkanismus 226.
—, Geschichte 165.
Vulkanologische Forschungen im östlichen Zentralisland 86.
Weimar, paläolithische Funde und Klimaschwankungen 242.
Weser- und Emsgebiet, Quellen 181.
Wesergebirge, Alter 294.

Biologie und Physiologie.

Abstammungslehre 322.
Ameisen, psychische Eigenschaften 297.
Aminosäuren, Abbau im Organismus 576.
Ammonsalze, physiologische Charakteristik 488.
Anästhesieren von Haushühnern 440.
Anurea acubata Ehrbg. Polymorphismus 147.
Arteigene Reaktion bei Pflanzen 622.
Arthropoden, Zusammenhang v. Geschlechtsdrüsen mit sekundären Geschlechtsmerkmalen 7.
Assimilation und Konzentration des grünen Pigments 203.
Assimilation von Pigment bei Actinien 126.
Äthyläther, Wirkung auf Zuwachsbewegung 346.
Atmung der Fische 124.
Auge, Pigmentverschiebung 150.
Axolotlkreuzungen; partieller Albinismus 12.
Bacillus prodigiosus, Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen 612.
Bakterien-Blasen 7.
—, wasserstoffoxydierende, Kohlensäure-Assimilation 99.
Bastarde von Helix, Vererbungsversuche 94.
Bewegungen niederer Organismen bei tiefen Temperaturen 553.
—, rhythmische der Medusen, Bedeutung der Salze 367.
Bienen, Richtungssinn 468.
—, Stoffwechsel 443.
Biologie, Einführung 436.
— einheimischer Phanerogamen 65.
— der Pflanzen 129.
— und Physik 401.
Biologische Streifzüge 218.
Biologischer Unterricht 594.
Blüten, sprunghafte Variation bei Orchideen 430.
Blut der Fische, osmotischer Druck und Konzentration des Meerwassers 187.
— - Gase wirbelloser Seetiere 566.
Cerithien, Mutabilität, periodischer Charakter 462.
Chemotaxis der Lycopodium-Spermatozoideu 295.
Chemotherapie, jetziger Stand 209.
Chlorotropismus der Paguren 228.
Chromatophoren der Pflanzen, Gestalt und Lageveränderungen 340.
Chromosomen als Vererbungsträger 36.
Deszendenz und Pathologie 633.
Eileiter, Entfernung eines Teiles bei einer Henne 40.
Eiweißminimum, physiologisches 463.
Elektrizität und experimentelle Parthenogenese 87.
Entwickelungs-Problem, Kampf in Berlin 66.
— - Prozesse, umkehrbare und Vererbungstheorie 62.
Erblichkeitsverhältnisse der varietates albomarginatae bei Pelargonium 355.
Experimentalzoologie 333.
Farbensinn der Tagvögel 314.
Farbstofflösungen, Eindringen in lebende Zellen 410.
Fäulnis-Mikroben im Darm 280.
Fette als Nahrungsmittel der Pilze 631.
Fische, Atmung 124.
—, Hörfähigkeit 388.
—, osmotischer Druck des Blutes und Konzentration des Meerwassers 187.
—, Symbiose 40.
Fledermäuse als Bestäubungsvermittler 80. 287.
Flugvermögen, Erwerb 485.
Froschkeime, zentrifugierte, Gestaltungsvorgänge 190.
Fruchtbarkeit, Vererbung 590.
Funktions- und Gewebeänderungen, experimentelle, bei Pflanzen 276.
Gase im Blute wirbelloser Seetiere 566.
Geißeln von Spirillum volutans 622.
Geruchssinn bei Tintenfischen 324.
Geschlechts-Bestimmung, Apogamie, Parthenogenesis und Reduktionsteilung 374.
— - Drüsen und sekundäre Geschlechtsmerkmale bei Arthropoden 7.
— - Individuen der Hydropolypen, vergleichende Entwickelungsgeschichte 199.
— - Merkmale, Zusammenhang primärer und sekundärer bei Schmetterlingen 582.
— - Verhältnis bei Rassenkreuzung 266.
Haematococcus 267.
Heliotropische Präsentationszeit 32.
Hören der Fische 388.
Hydrobiologie, Internationale Revue 232.
Insektenbesuch extrafloraler Nektarien 183.
Katze, Sinnesapparat am Unterarm 364.
Keimdrüsen von Mischlingen 34.
Knospenmutatiou bei Phaseolus 151.
Kontrastwirkungen verschiedener Sinne 43.
Kreuzungen von Axolotl und partieller Albinismus 12.
Larven von Coregonus, Biologie und Systematik 20.
Leben und Materie 49.
Leuchtbakterien, Physiologie 422.
Mann und Weib, Unterscheidung bei Tieren 334.
Medusen, rhythmische Bewegungeu, Einfluß der Elektrolyte 367.
Mimicry bei der gemeinen Seezunge 87.
Mnemische Empfindungen 618.
Mutationen, experimentell ausgelöste, bei Bacillus prodigiosus 612.
— der Knospen von Phaseolus 151.
Neubildungen, regenerative, an isolierten Blättern 382.
Osmotischer Druck des Blutes von Fischen und Konzentration des Meerwassers 187.
Parthenogenesis durch elektrische Ströme (Korrespondenz) 258.
—, experimentelle, durch Elektrizität 87.
Permeabilität der Plasmahaut 146.
Pfropfung bei Tieren 302.
Phagopyrismus weißer Mäuse 352.
Physiologie, allgemeine 436.
Pigment-Assimilation bei Actinien 126.
— - Verschiebungen im Fazettenauge 150.
Plankton des Meeres, Feststellung des Gesamtgehaltes 211.
Plasmahaut, Permeabilität 146.
Polymorphismus von Anurea aculeata 147.
Protistenkunde, Probleme 269.
Regeneration, Beschleunigung durch aktive Bewegung 476.
— von Schmetterlingsflügeln 242.
— transplantierter Gliedmaßen 622.
— verletzter Schwänze 623.
Reinkultur, Bedeutung 64.
Reize, Summation unwirksamer 223. 238.
—, tropistische, Perzeption bei Pflanzen 208.
Rückbildung, ontogenetische und phylogeuetische 227.
Salze, Einfluß auf die rhythmischen Bewegungen der Medusen 367.
Schlafkrankheit, Bericht der Expedition nach Ostafrika 666.
Schmetterlinge, Einwirkung äußerer Einflüsse 463.
Sehen der Tag- und Nachtvögel 314.
Sehpurpur bei Hühneru und Tauben 314.
Selektions-Indexzahlen, bei der Züchtung 630.
— - Prinzip und Artbildung 322.
— - Theorie, eine Untersuchung 655.
Simultankontrast verschiedener Sinne 43.

Sprunghafte Blütenvariation bei Orchideen Südbrasiliens 430.
Stimme der Vögel 253.
Stoffwechsel der Bienen 443.
Symbiose bei Fischen 40.
Temperatur, untere Grenze für Bewegungen niederer Organismen 553.
Termiten und Ameisen, biologische Konvergenz 376.
Trutzstellung des Abendpfauenauges 480.
Vererbung erworbener Eigenschaften. Hitzeratten 622.
— erzwungener Farb- und Fortpflanzungsveränderungen 622.
— der Fruchtbarkeit bei Hühnern 590.
—s-Versuche an Helix-Bastarden 94.
— der Zellgrößen 600.
Wachstum-Vorgänge bei Amphibienlarven 214.
—, Wirkung von Äthyläther 346.
Zellen-Forschung, Archiv für 50.
—-Studien, Vererbung der Größe 600.
Zentrifugierte Froschkeime, Gestaltungsvorgänge 190.
Zuchtwahl, geschlechtliche 478.
Zwergfaunen 358.
—-Geburten künstlich verkleinerter Rattenembryonen 622.

Zoologie und Anatomie.

Ahnenreihe, unsere 89.
Ameisen und Termiten, biologische Konvergenz 376.
Amphibien, geschwänzte, Vorfahren 397.
—-Larven, Wachstumsvorgänge 214.
Amphineuren 37.
Appendicularien Südwestaustraliens 570.
Aquarienkunde 323.
Auge der Vögel, Pecten 60.
Austernbassins in Norwegen 202.
Bastarde von Lepidopteren, anatomische Untersuchung 112.
Berglaubvogel, Vorrücken 477.
Biota of San Bernardino Mountains 297.
Bisongelände in Montana 104.
Blastomeryx, Skelettbau und Phylogenie amerikanischer Hirsche 448.
Blattiden Südwestaustraliens 570.
Brevilinguier, Beschuppung 138.
Cambridge Natural History 555.
Cestoden der Vögel 129.
Chitonen, arktische und antarktische 77.
Coregonus-Larven, Biologie und Systematik 20.
Drüsengebilde der Ophiuren 433.
Duftorgane bei weiblichen Schmetterlingen 422.
Echidna aculeata, die ersten Wirbel- und Kopfgelenke. — Entwickelung des Schädels 26.
Edentaten- und Marsupialier-Kiefergelenk 49.
Eidechsen-Eier von Pflanzen durchwachsen 92.
Eier, Gewicht sich entwickelnder 318.
—, Größenzunahme mit dem Alter der Mutter 622.
—, treibende, im Südpolarmeer 141.
Einhorn der Alten 243.
Embryologie der Wirbeltiere, Atlas und Grundriß 64.
Fangnetz und Sammelschachtel. Mit F. 518.
Farbenvariationen des Flußbarsches 294.
Fauna Südwestaustraliens 269. 570.
Fischereiergebnisse, Schwankungen in Norwegen 661. 672.
Fischfauna des Viktoriasees 502.
Flossenstrahlen der Forelle, knöcherne, Bildung 98.
Flußbarsch, Farbenvariationen 294.
Forschungsreise, Hamburger südwestaustralische, Ergebnisse 269. 570.
Gusuliniden, Entwickelung 228.
Figantocypris agassizi (Müller) 306.
Giftige Tiere 583.
Großschmetterlinge Westfalens 467.
Haarkleid des Menschen 165. 231.
— von Vulpes vulpes 516.
Halicore dujon, Schädelentwickelung 50.
Hirn- und Körper-Gewicht bei Vögeln 287.
Hirsche, amerikanische, Phylogenie 448.
Histogenetische Untersuchungen I. Syncytien-Plasmodien 89.
Histologisches Praktikum der Tiere 283.
Hörbläschen von Leptosynapta bergensis 530.
Hydropolypen, Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsindividuen 199.
Insekten, Metamorphose 36. 192. 248.
—-Welt, Bilder 100.
Käferleben, Bilder aus dem 414.
Känguruh, Fußabdruck 254.
Katze mit Schwanzstachel 16.
Kopf der Wirbeltiere, phylogenetische Entstehung 462.
Kopulationsorgane der Wirbeltiere 37.
Korallen und andere gesteinbildende Tiere 531.
Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie 641.
Ladoga-See, Mikroorganismen 114.
Lepidopterenbastarde, Standfußsche, anatomische Untersuchungen 112.
Leuchtorgane von Acholoe 280.
Lithothamnien der Deutschen Südpolexpedition 15.
Lucernariden der Deutschen Südpolexpedition 78.
Mensch, Bau als Zeugnis der Vergangenheit 63.
— und Erde 234.
—, Natur- und Urgeschichte 362.
Metamorphose der Insekten 36. 192. 248.
Microhydra ryderi in Deutschland 376.
Mikroorganismen, Anleitung zur Kultur 64.
— des Ladoga-Sees 114.
Mischlinge, Histologie der Keimdrüsen 34.
Mytiliden in Ascophyllum-Blasen 616.
Nacktschnecken, Vermehrung und Lebensdauer 75.
Nashorn, weißes, im Sudan 243.
Natur-Urkunden, Aufnahme freilebender Tiere und Pflanzen 245.
Nervensystem, feinerer Bau 47. 69. 406.
Nesselkapsel von Hydra, Wirkungsweise 208.
Ophiuren, Drüsengebilde 433.
Paguren, Chlorotropismus 228.
Palolowurm, atlantischer 311.
Peeten im Vogelauge 60.
Pigmentzellen, Struktur 279.
Planktonische Eier von einigen Nutzfischen und Gadiden 176.
Pleuronectes platessa, Eierproduktion und Verbreitung der Geschlechter 470.
Rädertiere, Austrocknen 220.
Radiolarien der Antarktis 141.
Reptilien- und Amphibienpflege 323.
Rhodosphaerium diffluens vom Kaspischen Meere 433.
Säuger, Abstammung 563.
Scaphopoden der Deutschen Südpolarexpedition 77.
Schmetterlinge, Duftorgane 422.
—-Fauna der Großstadt 352.
Scholle, Eierproduktion und Geschlechtsverbreitung 470.
Schuppen der Brevilinguier und Ascalaboten 138.
Seezunge, Eier und Jugendformen 176.
—, gewöhnliche, Mimicry 87.
Skyphomedusen 37.
— der Deutschen Südpolarexpedition 78.
Sonnenschein und Fischereiertrag 672.
Spinnen Südwestaustraliens 570.
Standfußsche Lepidopterenbastarde, anatomische Untersuchungen 112.
Sticholonche Zanclea 141.
Storch mit Ring, in Syrien erbeutet 456.
Storch, weißer, Frühjahrszug in Ungarn 393.
Südpolarexpedition, Deutsche, Zoologie 77. 141.
Süßwasser-Fauna Deutschlands 466. 543. 605.
—, Leben 362.
Teleostier, Fortpflanzungsgeschichte und Lebensweise 411.
Termiten oder weiße Ameisen 255.
Tierbilder der Maya-Handschriften 113.
Tiere, mitteleuropäische und Eiszeit 136.
Tierkunde, Lehrbuch 129.
Tierwelt, Lebensbilder 217.
Unionen 333.
Urtier bis Mensch 347.
Viktoriasee, Fischfauna 502.
Vögel, deutsche 142.
—, Gesang 235.
—, Körper- und Hirngewicht 287.
—, Sehen 314.
—, Stimme 253.
—, Wertschätzung 142.
—, Zugversuche 51. 299. 391.
Vulpes vulpes, Haarkleid und Violdrüse 516.
Zoologie, Ergebnisse und Fortschritte 35.
—, Lehrbuch 153.
—, Leitfaden 425.
—, philosophische 373.
Zoologische Forschungsreisen in Australien und im malaiischen Archipel 26. 49. 153.
Zoologisches Wörterbuch 384.

Botanik und Landwirtschaft.

Acholoe astericola, Leuchten 280.
Adonis vernalis, Stärkebildung aus Adonit 643.
Algen der Deutschen Südpolarexpedition 14.
—, Färbung und Lichtstärke 411.
—, Periodizität 307.
—, Wirkung der Arseniate 397.
Ambrosiapilz 319. 666.
Amidnahrung, Wirkung auf die Entwickelung der Pflanzen 139.
Anatomie, experimentelle, des Pflanzenkörpers 276.
Apogamie 374.
— bei Burmannia coelestis 603.
Arseniate, Wirkung auf Wachstum der Algen 397.
Ascophyllum-Blasen, von Mytiliden bewohnte 616.
Assimilation von Formaldehyd, Glycerin und Zucker 72.
— der Kartoffelpflanzen nach Bespritzen mit Kupfervitriolkalk 191.
— der Wasserpflanzen und elektrischer Strom 214.
Atmung, intramolekulare, der Fettsamen 99.
Aufnahme, regulatorische, anorganischer Stoffe durch Wurzeln 378.
Bäume und Sträucher unserer Wälder 645.
Beerengewächse 143.
Bestäubung durch Fledermäuse 80. 287.
—s-Mechanismus der Asklepiadeenblüten 388.
Biotypen der Pflanzen und Geographie 445.
Blätter, herbstlicher Fall, großer Bäume 604.
—, Herbst- und Trockenröte 422.
—, isolierte, regenerative Neubildungen 382.
—, lebende, Selbsterwärmung 267.
—, Lichtsinnesorgane (Sammelreferat) 389. 407.
—, Rollung und Faltung bei Dünengräsern 44.
Blauglanz von Blättern und Früchten 463.
Blausäure-Bildung in Pflanzen durch gewisse Dämpfe 566.
Blepharoplasten 126.
Blüten, Abwerfen bei Kernobstbäumen 541.
—-Pflanzen Afrikas 154.
—-—, System 194.
—, sprunghafte Variation bei Orchideen 430.

Blüten-Zahl eines Palmenkolbens und einer Orchidee 520.
Boden-Kunde 434.
— - Temperatur und Pflanzenwachstum 127.
—, thermische Wirkungen der Befeuchtung 629.
Bonininseln, pflanzengeographische Studien 284.
Botanik, Lehrbuch 414.
—, systematische, Handbuch 90.
Botanikerkongreß, dritter internationaler 288.
Burmannia coelestis, Apogamie 603.
Calcium- und Magnesiumgehalt von Pflanzensamen 203.
Chlorophyll-Assimilation und Konzentration des grünen Pigments 203.
—, Biologie 347.
—, Chemie 435.
— - Gewebe, Stoffwanderung 139.
—, Phosphorgehalt und Aufbau 163.
Chromatophoren der Pflanzen, Gestalt- und Lageveränderungen 340.
Chrysanthemumrost, Biologie 215.
Convoluta paradoxa, gelbbraune Zellen 163.
Cuscuta-Arten, Verbreitung 236.
— monogyna, saprophytische Kulturen 140.
Cytisus purpureus und Adami 345.
Darwinismus und Landwirtschaft 334.
Diastase in alten Samen 311.
Drosera-Tentakel, thermonastische Krümmungen 306.
Duktilität der Pflanzenfasern 368.
Dünger, Diffusion in der Erde 472.
Eibe, Verbreitung in Deutschland 359.
Eier, von Pflanzen durchwachsen 92.
Eisen, organisches, in Pflanzen 359.
Eiweiß-Bildung in reifenden Samen 327.
Elektrizität und Kohlensäureassimilation bei Wasserpflanzen 214.
Entwickelung von Pinusembryonen und Nährmedien 477.
Extraflorale Nektarien, Insektenbesuch 183.
— — von Melampyrum 150.
Fasern der Pflanzen, duktile 368.
Fettsamen, intramolekulare Atmung 99.
Flora von Bromberg 218.
— von Deutschland 78.
—, illustrierte, Mitteleuropas 255.
—, mitteleuropäische, Synopsis 491.
— des Puschlav (Graubünden) 246.
Formaldehyd, Assimilation 72.
—, gasförmiger, Wirkung auf grüne Pflanzen 371.
Früchte und Samen, Entwickelung durch Licht 244.
Fruchtkörperentwickelung, abnorme, bei höheren Pilzen 88.
Fucaceae of Japan 26.
Fühlhaare von Mimosa pudica 330.
Gefäßbündel der Blattgebilde, Entwickelung und Regeneration 177.
Géographie botanique de la Belgique 384.
Geotropische Sensibilität der Wurzeln 108.
Gewebe- und Funktionsänderungen, experimentelle, bei Pflanzen 276.
Grün, spezifisches, der Pflanzen 104.
Haare der Pflanzen, Bau und Funktion 330.
Hafer, Kreuzungsversuche 549.
Hefepilze 543.
Herbst- und Trockenröte der Laubblätter 422.
Hygrochastische Bewegungen der Jerichorose und anderer Wüstenpflanzen 23.
Insolation, übermäßige, Schutzmittel 643.
Institute botanique Léo Errera 205.
Jerichorose, hygrochastische Bewegungen 23.
Kakaobaum, Krankheiten und Parasiten 530.
Kali, Aufnahme durch die Pflanzen aus dem Boden 260.
Karpathen, Pflanzenverbreitung 256.
Keimlinge, Einfluß hoher Bodentemperaturen 621.
Keimung und Lichtwirkung 34.
Kernlose Traubenbeeren und Obstfrüchte 61.
Kernobstbäume, Abwerfen der Blüten 541.
Knollengewächse, experimentelle Anatomie und Physiologie 276.
Kohlensäure-Ausscheidung aus toten Pflanzen 80.
Kohlenstoff, Assimilation bei wasserstoffoxydierenden Bakterien 99.
Krankheiten der Pflanzen, Handbuch 246.
Kreuzungsversuche an Hafer und Weizen 549.
Krümmungen, thermonastische der Drosera-tentakel 306.
Kryptogamen 38.
Kulturpflanzen der Weltwirtschaft 166.
Kupfervitriolkalk, Einfluß auf Assimilation von Kartoffelpflanzen 191.
Laburnum Adami 345.
Lagerobst, Lebenstätigkeit 13.
Lathraea clandestina als Weinstockschädling 416.
Leuchtgas, Wirkung auf blühende Nelken 299.
Licht und Entwickelung von Früchten und Samen 244.
— - Genuß der Pflanzen 82.
— - — der Pflanzen (O.-M.) 493. 509.
— - reflektierende Zellkörper von Nitophyllum 654.
— - Sinnesorgane der Laubblätter (Sammelreferat) 389. 407.
— - Stärke und Färbung der Algen 411.
— - Wirkung auf Keimung und Bildung von Farnprothallien 34.
Lithium, Wirkung auf Wachstum von Tabak 331.
Magnesium- und Calciumgehalt der Pflanzensamen 203.
Makro- und Mikrophotogramme von Hefen-Bakterien und Schimmelpilzen 648.
Mark, Entspannung im Gewebe und isoliertes Wachstum 254.
Mechanische Hemmungen und Entwickelung der Wurzeln 57.
Meeresalgen der Deutschen Südpolarexpedition 14.
Mercurialis annua, angebliche Parthenogenese und Apogamie 532.
Mesembryanthemen und Portulaccaceae 436.
Mitose, pflanzliche und Blepharoplasten 126.
Mohnblüten, Befruchtung 359.
Moortoxine, Wirkung auf Boden 489.
Nadelhölzer, die winterharten, Mitteleuropas 503.
Nährlösung, von der Cronesche 448.
Nährmedien und Entwickelung der Embryonen von Pinus Pinea 477.
Natrium, Notwendigkeit für braune Diatomeen 621.
—, Schutzwirkung für Pflanzen 113.
Nektarien, extraflorale, Insektenbesuch 183.
—, — von Melampyrum 150.
Nelken, Wirkung des Leuchtgases 299.
Nitophyllum, lichtreflektierende Inhaltskörper 654.
Orchideen-Blüten, Einfluß der Bestäubung 459.
—, sprunghafte Blütenvariation 430.
Parasiten des Kakaobaumes 530.
—, pflanzliche, in Knochen 621.
Pelargonium, Erblichkeitsverhältnisse der weißrandigen Varietäten 355.
Perzeption tropistischer Reize bei Pflanzen 208.
Pflanzen Deutschlands 634.
— - Familien, die natürlichen 322.
— - Geographie und Biotypen 445.
— - Reich, das 233. 667.
— - Welt Afrikas 334.
— - — Deutschlands 401.
— - Züchtung 118.
Pfropfbastarde 579.
Phanerogamen 583.
Phaseolus, Knospenmutation 151.
Photogramme von Hefen-Bakterien und Pilzen 648.
Physiologie, experimentelle, des Pflanzenkörpers 276.
Pilze, eßbare, und ihre Zubereitung 50.
—, höhere, abnorme Fruchtkörperentwickelung 88.
— - Keime der Atmosphäre 464.
—, Leben in fetten Medien 631.
—, Taschenbuch 606.
—, der Wurzelknöllchen von Elaeagnus und Alnus 581.
Porphyra, Anatomie der Zellen 127.
Praktikum der Botanik, mikroskopisches und physiologisches 606.
—, botanisches, für Anfänger 309.
—, —, mikroskopisches 655.
Präsentationszeit, heliotropische 32.
Pulicaria dysenterica, angebliche Umwandlung 281.
Rafflesia Patma, Embryosackentwickelung und Befruchtung 603.
Reiz, tropistischer, bei Pflanzen, Perzeption 208.
Roll- und Faltblätter, Kohäsionsmechanismus 44.
Salzdünger, Diffusion in der Erde 472.
Samen, Calcium- und Magnesiumgehalt 203.
—, zeitweilige Aufhebung des Lebens 382.
Schulflora, Berliner 555.
Schutzmittel der Pflanzen gegen übermäßige Insolation 643.
Senf, weißer, Stickstoffanreicherung 403.
Sinnesleben und Reizbarkeit der Pflanzen 142.
Solanum, knollentragendes, wilde Formen 319.
— tubingense, ein Pfropfbastard 579.
Spirogyrazelle, Physiologie 591.
Stärkebildung aus Adonit im Blatte von Adonis vernalis 643.
Stoffwanderung im Chlorophyllgewebe 139.
Substanzquotienten beim Tabak, und Lithium 331.
Südpolarexpedition, Deutsche, Botanik 14.
Synchytrium-Gallen 372.
Syncytien, Plasmodien, Zellbildung, Differenzierung 89.
Tetradenteilungen der Kompositen 449.
Thermonastische Krümmungen der Drosera-Tentakel 306.
Thermotropismus der Leinpflanze 224.
Traubenbeeren, kernlose 61.
Trees Vol. IV, Fruits 166.
—, A Handbook of Forest-Botany 414.
Verbreitung der Pflanzen in den Karpathen 256.
Verletzte Pflanzen, Stoffwechselvorgänge 229.
Wald, der deutsche 217.
— - Kalender 182.
—, Sträucher und Bäume 645.
Wärmeentwickelung von Laubblättern 267.
Weizen, Kreuzungsversuche 549.
Wurzeln, Empfindlichkeit gegen Schwere 243.
—, geotropische Sensibilität 108.
—, histologische Entwickelung bei mechanischen Hemmungen 57.
— - Knöllchenpilz von Elaeagnus und Alnus 581.
—, Oxydationsvermögen 419.
—, regulatorische Aufnahme anorganischer Stoffe 378.
— - Sekrete, chemische Natur 48.
Wüstenpflanzen, hygrochastische Bewegungen 23.
Zierpflanzen 270.
Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen 571.
—, Verwendung der Selektions-Indexzahlen 630.

Allgemeines und Vermischtes.

Briefwechsel zwischen C. G. J. Jacobi und P. H. von Fuß 295.
Buch der Natur, Lesefrüchte 518.
Buschmannsmalereien 76.
Civilisation, Physical Basis 257.
Commerson, Philibert, The Life 348.
Darwin, Charles, Lebenswerk 424.
Darwinismus und modernes Geistesleben 556.
— und soziale Ethik 518.
Dohrn, Anton †, Nachruf 645. 655.
Engelmann, Th. W. †, Nachruf 437.
Erkenntnis, Grenzen 567.
Faraday, vita 335.
Gaudry, Albert †, Nachruf 101.
Geistesleben, Philosophie 592.
Geschichte der Naturwissenschaft und Technik 116. 216.
Goethe und Darwin, Darwinismus und Religion 518.
Große Männer 553.
Hansen, Emil Christian †, Nachruf 607.
Hochschulunterricht der Lehramtskandidaten für Physik 168.
Jahrbuch der Naturwissenschaften 38. 504.
Jubelfeier der Universität Leipzig 655.
Identité et Réalité 119.
Kolonien, deutsche 182. 298.
Konversationslexikon, Meyers kleines 206. 556.
Kunst, die Anfänge 645.
Léo Errera 298.
Linné, Carl von, als Naturforscher und Arzt 634.
Maya-Handschriften, Tierbilder 113.
Methodenpolitik, philosophische Grundlagen wissenschaftlicher Forschung 567.
Mikrokosmos, Zeitschrift 130.
Militärgeographisches Institut, Mitteilungen 320.
Naturdenkmalspflege 15. 311.
Naturforscher-Versammlung in Salzburg, Tagesordnung 415.
— — —, Verhandlungen 621. 657..
— — —, Verlauf 519.
Naturforschung und Heilkunde 350.
Naturgeschichte, alte und neue 89.
Naturlehre 230.
Naturwissenschaftlich-pädagogische Abhandlungen 79.
Naturwissenschaftlicher Verein in Graz 437.
Neumayer, Georg v. †, Nachruf 425.
Newcomb, Simon †, Nachruf 453.
Pernter, Josef Maria †, Nachruf 154. 184.
Philosophie des Geisteslebens, Einführung 592.
Plaudereien, naturwissenschaftlich-technische 182.
Polarforschung, Geschichte der Entdeckungsreisen 101.
Preisaufgaben: 52. 144. 156. 236. 272. 288. 300. 312. 324.
Rassenhygiene, nationale 310.
Ratschläge für Studierende der Mathematik und Physik in Göttingen 50.
Ritz, Walter †, Nachruf 668.
Römer, Fritz †, Nachruf 350.
Schulbücher, zoologische 116.
Schülerübungen, biologische 594.
Siedelungsverhältnisse und Volksdichte Oberschwabens 270.
Spaziergänge, neue, eines Naturforschers 101.
Südpolexpedition, britische, 1908/1909 195.
—, deutsche 1901—1903 14. 77. 89. 141. 191.
Teubners mathematischer Verlag 668.
Thomsen, Julius †, Nachruf 206.
Tiefsee-Expedition der „Valdivia“ 204.
Unterricht, biologischer 284.
—, naturwissenschaftlicher, Methodik 23.
— —, Monatshefte 258.
Unterrichts-Ausschuß, Tätigkeit im Jahre 1908 386.
Volhards Liebig-Biographie (Korrespond.) 623.
Weltanschauungen der Gegenwart 567.
—, ultramontane und moderne Lebenskunde 66.
Weltbild von Darwin und Lamarck 296.
—, physikalisches, Einheit 441.
Welteinheit, natürliche 567.
Wirtschaftsgeographie 206.

Autorenregister.

A.

Abbot, C. G., Theorie des Gewächshauses 589.
— und Fowle, F. E., Sonnenstrahlung 133.
Abderhalden, Emil, Eiweißchemie 321.
—, Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden 618.
—, Lehrbuch der physiologischen Chemie 204.
Abel, O., Bau und Geschichte der Erde 373.
Abetti s. Fox 16.
Abraham, M., Theorie der Elektrizität 332.
Adams, W. S., Spektroskopische Bestimmung der Sonnenrotation 184.
Agamennone, G., Besondere Seismogramme des kalabrischen Erdbebens 460.
Ahrens, Wilhelm s. Stäckel, Paul 295.
Albrecht, S., Spektrum des Doppelsterns β Canis majoris 300.
Allen, E. J., Sonnenschein und Fischereiertrag 672.
Amaduzzi, Lavoro, Druck und Elektrizitätsleitung der Atmosphäre 316.
Amaftounsky, A., Sonnenfleckentheorie 221.
Ameghino, F., Diprothomo platensis 616.
—, Feuerprodukte menschlichen Ursprungs 397.
Amerio, Alessandro, Spektrum der Sonnenkorona 403.
Andrews, C. W., Modell des Schädels und Unterkiefers von Prozeuglodon atrox 358.
—, Systematische Stellung von Moeritherium 588.
Angeli, Angelo, Sauerstoffhaltige Verbindungen des Stickstoffs 391.
Antoniadi, E. M., Marskanäle 608.
—, Marsoberfläche 480.
Arctowsky, Henryk, Gletscher der Belgischen Südpolexpedition 245.
— und Mill Hugh, Robert, Temperaturbeobachtungen der Belgischen Südpolexpedition 245.
Arldt, Th., Die Dinosaurier 261.
—, Entwickelung der Kontinente und ihrer Lebewelt 178.
—, Fossile Pferde Nordamerikas 457.
—, Die Stegokephalen 353.
Arrhenius, Sv., Kohlensäuretheorie der Klimaänderungen 615.
Ascherson, Paul und Graebner, Paul, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 491.
Aschkinass, E., Wirkungsbereich der α-Strahlen und Sekundärstrahlung 97.
Ascoli, M. und Izar, G., Rückbildung der Harnsäure nach Zerstörung 329.
Ashman, Georg C., Gehalt der Atmosphäre an radioaktiver Substanz 16.
Atterberg, A., Bodenkunde 434.

B.

Bach, M., Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur 518.
Bade, E., Aquarien und Terrarienkunde 323.
Bädeker, K., Elektrisches Leitvermögen des Kupferjodürs 474.
Baglioni, Geruchssinn bei Tintenfischen 324.
Bahr, Eva von, Absorption ultravioletter Strahlen und Druck 528.
Bailey, S. E. s. Ritter, E. 318.
Baker, R. H., Spektrum von Spica und Bahn des Begleiters. Doppelstern des Herculis 196.
Baldet und Quenisset, Photographien des Komcten Morehouse 79.
Ball, W. Rouse, Récréations mathématiques 164.
Bally, E., Heierli, J., Schwarz, F., Hescheler, Hlöhlenfunde im Kösloch 138.
Baly, E. C. C., Spektroskopie 296.
Bardou, L. s. Bouyssonie, A. und J. 81.
Barnard, Sterne, Farben 80.
Bartels, M., Fledermäuse als Bestäubungsvermittler 80.
Bartelt, Konrad, Terpene und Campherarten 491.
Bauer, L. A., Magnetische Tabellen und Karten der Vereinigten Staaten 362.
Baur, Erwin, Erblichkeitsverhältnisse der varietates albomarginatae 355.
Beatti, Frederic S, Abnorme biochemische Produkte der Wiesenraute 112.
Bebber, W. J. van, Anleitung zu Wettervorhersagen 100.
Becher, Erich, Darwinismus und soziale Ethik 518.
Becher, S., Die Hörbläschen von Leptosynapta bergensis 530.
Bechhold, H., Durchlässigkeit von Ultrafiltern 86.
Beck, M., s. Koch, Robert 666.
Becke, F., Entstehung des kristallinen Gebirges (O.-M.) 597. 609.
Becker, A., Strahlung und Temperatur der Hefnerlampe 405.
—, Verflüssigung der Gase 41. 53.
—, Zylinderkondensator, neue Konstruktion 572.
Becquerel, Paul, Befruchtung der Mohnblüten 359.
—, Zeitweiliges Aufheben des Lebens in Säuren 382.
Behrens, Johann, Die natürliche Welteinheit 567.
Beijerinck, M. W., Entstehung von Cytisus purpureus 345.
Beilstein, Qualitative Analyse 645.
Bellia, C., Elektrisches Potential der Atmosphäre auf dem Atna 580.
Benecke, W., Cronesche Nährlösung 448.
—, Periodizität im Auftreten der Algen 307.
—, Thermonastische Krümmung der Droseratentakel 306.
Benrath, Alfred, Elektrizitätsleitung von Salzen und Salzgemischen 195.
Berberich, A., Astronomischer Jahresbericht 502.
—, Der Halleysche Komet 1.
—, Nachruf auf Simon Newcomb 453.
—, Neue Planetoiden des Jahres 1908 301.
Berg, Alfred, Einführung in die Beschäftigung mit Geologie 400.
Bergeat, A., Staukuppen 75.
Berger, A., Mesembryanthemen und Portulaccaceae 436.
Bernini, Arciere, Elektrische Ladung von Flammen durch Influenz 556.
Bernthsen, A., Organische Chemie 424.
Bethe, A., Bedeutung der Elektrolyte für die Bewegungen der Medusen 367.
Bethmann, H., Hebezeuge 321.
Beyer, R., Berliner Schulflora 555.
Białaszewicz, K., Wachstumsvorgänge bei Amphibienlarven 214.
Bialosuknia, Withold, Intramolekulare Atmung der Fettsamen 99.
Blajko, S., Doppelstern *U* Cephei 388.
Blanc, G. A., Thorgehalt einiger Gesteine 299.
—, Thorium und Radioaktivität der Luft 363.
Blanck, E. s. Lemmermann, O. 403.
Bloch, Leon und Eugène, Ionisierung durch Phosphor 125.
Boas, J. E. V., Lehrbuch der Zoologie 153.
Bock, H., Die Uhr 88.
Bock, Wilhelm, Taschenflora von Bromberg 218.
Boeke, H. E., Entstehung der Mineralien (O.-M.)
Bohlin, K., Parallaxe des Doppelsterns Σ 2398 456.
—, Parallaxe des Doppelsterns Σ 2298 596.
Bohn, Georges, Pigmentassimilation bei Actinien 126.
Bokorny, Th., Assimilation von Formaldehyd, Glycerin und Zucker 72.
Bolin, Ivan s. Euler, Hans 447.
Boltzmann, Ludwig, Wissenschaftliche Abhandlungen 360, 667.
Bone, W. A., Explosive Verbrennung der Kohlenwasserstoffe 355.
Bonnier, Gaston, Richtungssinn der Bienen 468.
Borel, Émile, Théoric des Probabilités
Born, M., Dynamik des Elektrons nach Relativitätsprinzip 659.
605.
Bosch, Perzeption tropistischer Reize bei Pflanzen 208.
Bose, E. und Conrat, F., Silbermikrovoltmeter 79.
Bosler, J., Kometenhelligkeitsperioden und Sonnenflecken 428.
— s. Deslandres, H. 91.
Böttger, Wilhelm, Qualitative Analyse vom Standpunkte der Ionenlehre 478.

Boule, M., Fossiler Mensch von La Chapelle-aux-Saints 81. 540.
—, Schädelinhalt des fossilen Menschen vom Neandertaltypus 410.
Bourquelot und Vintilesco, Oleuropin 28.
Boussac, J., Mutalität der Cerithien im Pariser Becken 462.
Bouyssonie, A. u. J. und Bardon, L., Menschliches Mousterienskelett 81.
Branca, W., Fossile Flugtiere und Erwerb des Flugvermögens 485.
Brauer, A., Die Süßwasserfauna Deutschlands 466. 605.
Braun, Gesang der Vögel 235.
Braus, H., Pfropfung bei Tieren 302.
Brdlik, V. s. Stoklasa, J. 163.
Bredig, G. und Kerb, J. W., Elektrische Reizschwelle katalytischer Pulsationen 643.
Breemen, P. J. van s. Redeke, H. C. 176.
Breitfeld, Naturlehre 230.
Brendler, Wolfgang, Mineraliensammlungen 362.
Breu, Georg, Zurückgehen und Verschwinden bayerischer Seen 149.
Brick, H., Telegraphen und Fernsprechtechnik 77.
Briner, E. und Wroczynski, A., Chemische Wirkung des Druckes auf Gasgemische 544.
Brockmann-Jerosch, H., Flora der Puschlav 246.
Brocq-Rousseu und Gain, Edmond, Diastase in alten Samen 311.
Broglie, Maurice de, Suspensionen in Gasen 596.
Bruchmann, H., Chamotaxis der Lycopodium-Spermatozoiden 295.
Bruni, G., Feste Lösungen und Isomorphismen 308.
Bryk, Ernst, Repetitorium der Chemie 383.
Buchholz, Hugo, Das mechanische Potential und Theorie der Erdfigur 281.
Buesgen, M., Der deutsche Wald 217.
Buisson, H. und Fabry, Ch., Spektrum der Sonne am Rande und in der Mitte 479.
— s. Fabry, Ch. 316. 375.
Bureau, L., Lathraea clandestina als Weinstockschädling 416.
Burgerstein, A., Licht und Bildung von Farnprothallien 34.
Busano, S., Biologie des Chrysanthemumrostes 215.

C.

Campbell, Norman, Radioaktivität des Rubidiums 336.
Campetti, A., Auffallende Entladungserscheinungen 235.
Canu, F., Geologische Verteilung der Bryozoen 358.
Carter, T. S. s. Wood, R. W. 58.
Cayeux, L., Elephas antiquus auf Delos (Cycladen) 190.
Chevalier, S., Sonnenprotuberanz, Spektrum 351.
Chiarini, Vittorio, Vorlesungsversuch 207.
—, Wirkung elektrisierter Spitze auf Flamme 311.
Christler, V. L., Absorbierte Gase und Photoelektrizität der Metalle 241.
Chun, C., Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia" 204.
Ciamician, M. G., Chemische Wirkungen des Lichtes 273.
Classen, Alexander, Quantitative Analyse durch Elektrolyse 490.
Classen, J., Neubestimmung von e/m der Elektronen in Kathodenstrahlen 201.
Clayden, A. W., Fußspuren im Unteren Sandstein 330.
Cleff, Wilhelm, Taschenbuch der Pilze 606.
Cockerell, T., Resultate der Florissant-Expedition 411. 476.
Coehn, A., Nachruf auf Thomsen 206.
Collier, G. Norman, Sonderbare Eigenschaft des Neons 529.
Comère, Joseph, Wirkung der Arsenate auf Algen 397.
Conrat, F. s. Bose, E. 79.
Conwentz, H., Naturdenkmalspflege 15. 311.
Cook, Fr., Erreichung des Nordpols 479.
Corbu, J., Oberflächen von Jupiter und Saturn 132.
Coward, Hubert Frank s. Dixon, Harald Baily 344.
Cowell, Crommelin und Davidson, Berechnung des VIII. Jupitermondes 220.
Crocker, W. und Knight, Lee J., Wirkung von Leuchtgas auf Nelken 299.
Crommelin, Ephemeride des Halleyschen Kometen 636.
— s. Cowell 220.

D.

Dachnowski, Alfred, Wirkung der Moortoxine auf den Boden 489.
Dakin, W. J., Osmotischer Druck des Blutes der Fische und Konzentration des Meerwassers 187.
Damm, O., Lichtsinnesorgane der Laubblätter (Sammelreferat) 389. 407.
Daniel, Neuer Komet 336. 660.
Daunemann, Friedrich, Naturlehre 230.
—, Naturwissenschaftlicher Unterricht auf heuristischer Grundlage 24.
Dareste de la Chavanne, J., Geologische Geschichte des Tellatlas 654.
Darmstaedter, Ludwig, Geschichte der Naturwissenschaft und Technik 216.
Darwin, Charles, Geschlechtliche Zuchtwahl 478.
David, Ludwig, Ratgeber für Anfänger im Photographieren 384.
Davidson s. Cowell 220.
Dedekind, Alexander, Purpurkunde 450.
Deecke, W., Grundgesetz der Gebirgsbildung 226.
Deegener, P., Metamorphose der Insekten 192.
Defant, A., Schneedichte, Bestimmungen 120.
Delage, Yves, Experimentelle Parthenogenese durch Elektrizität 87.
Dengler, A., Pflanzenverbreitung im Harz 453.
Derschau, M. v., Pflanzliche Mitose und Blepharoplasten 126.
Deslandres, H. und Bosler, J., Spektrum des Kometen Morehouse 91.
Dessauer, F., Heilende Strahlen 435.
—, Röntgenaufnahmen in kurzen Zeiten 671.
Dewar, James, Geschwindigkeit der Bildung von Helium aus Radium 10.
Dieckmann, M., Luftelektrische Meßanordnungen 669.
Dinse, P., Anfänge der Nordpolforschung 128.
Ditmar, Rudolf, Analyse des Kautschuks, der Guttapercha, Balata und ihrer Zusätze 503.
Dixon, Harold Baily und Coward, Hubert Frank, Entzündungstemperatur von Gasen 344.
Doelter, C., Leitfähigkeit und Polarisation von Silikatschmelzen 219.
Doflein, F., Probleme der Protistenkunde 269.
Donau, J., Polarimetrie kleiner Mengen 120.
Drygalski, Erich von, Deutsche Südpolarexpedition 1901 bis 1903 14. 77. 89. 141. 191.
—, Geographie der Crozetinseln 191.
Duane, William, Wärmeentwickelung von Radiothorium 456.
—, Wärmeentwickelnng des Poloniums 504.
Duffield, W. Geoffrey, Wirkung des Druckes auf das Bogenspektrum von Kupfer 148.
Duhem, P., Ziel und Struktur der physikalischen Theorien 4. 17.
Duncan, J. C., Die Lichtschwankung der Veränderlichen des δ Cepheitypus 416.

E.

Ebert, H., Registrierung der Bodenemanation 421.
Eckardt, Wilhelm R., Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart 412.
Eckert, M. s. Krümmel, O. 257.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik 152.
Ehrenbaum, E., Eier und Jugendformen der Seezunge 176.
Ehrlich, P., Jetziger Stand der Chemotherapie 209.
Einstein, A., Wesen und Konstitution der Strahlung 669.
Eisenmenger, G., Das Rheinknie bei Basel 501.
Elster, J., Einfadenmikrometer 669.
—, Gegenwärtiger Stand der Radiumforschung (O.-M.) 545. 557.
Engelmann, Max, Synthese des 1-Methylxanthins 381.
Engler, A., Die natürlichen Pflanzenfamilien 322.
—, Das Pflanzenreich 233. 667.
—, Die Pflanzenwelt Afrikas 334.
Ercolini, G., Schwingungsamplitude und Schallintensität 615.
Erk, Fr., Obere Inversion und Luftdruckgebiete 649.
Ernst, A., Apogamie bei Burmannia coelestis 603.
— und Schmidt, Ed., Embryosackentwickelung und Befruchtung bei Rafflesia 603.
— s. Stoklasa, J. 48.
Escherich, K., Biologische Konvergenz bei Ameisen und Termiten 376.
—, Termiten oder weiße Ameisen 255.
Eucken, Rudolf, Einführung in eine Philosophie des Geisteslebens 592.
Euler, Hans und Bolin, Ivan, Biologisch wichtige Oxydationen 447.
Eve, A. S., Menge der Radiumemanation in der Atmosphäre 46.
—, Radiumgehalt im Meerwasser 520.

F.

Faber, F. C. v., Krankheiten und Parasiten des Kakaobaums 530.
Fabre, J. H., Bilder aus der Insektenwelt 100.
Fabry, Ch. und Buisson, H., Vergleichung des Bogenspektrums mit Sonnenspektrum 316. 375.
— s. Buisson, H. 479.
Falger, F., Leuchten von Acholoe astericola 280.
Fath, E. A., Spektralaufnahme von Spiralnebeln 260.
—, Spektrum des Zodiakallichts 608.
Feucht, Otto, Bäume und Sträucher unserer Wälder 645.
Fischer, A., Elektroanalytische Schnellmethoden 399.

Fischer, Emil, Aminosäuren und Peptide 29.
—, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate 182.
—, Untersuchungeu über Kohlenhydrate und Fermente 100.
Fischer, Hans, Bindung der Purinbasen im Nucleïnsäuremolekül 475.
Fischer, Karl, Sommerhochwasser der Oder 181.
Fischer, Theobald, Seehäfen von Marokko 128.
Fitschen, J. s. Schmeil, O. 78.
Fitting, H., Beeinflussung der Orchideenblüten durch Bestäubung 459.
Fleming, Messung der Emanation im Luftballon 207.
Floericke, K., Vögel des deutschen Waldes 142.
Föppl, August, Vorlesungen über technische Mechanik 631.
Forbes, Geo, Transneptunische Planeten 68.
Foslie, M., Die Lithothamnien der Deutschen Südpolexpedition 15.
Fowle, F. E. s. Abbot, C. G. 133.
Fowler, A, Spektrum von Mira Ceti 272.
Fox und Abetti, Merkwürdige Sonneneruption 16.
Fraas, E., Ostafrikanische Dinosaurier 30.
Franz, V., Eierproduktion der Scholle 470.
—, Pecten im Vogelauge 60.
—, Struktur der Pigmentzellen 279.
Frech, Fr., Gebirgsbau der Alpen 145.
—, Klima geologischer Perioden 202.
Frédéric, Léon et Massart, Jean, Notice sur Lèo Errera 298.
Freiling, H. H., Duftorgane der Schmetterlinge 422.
Freund, Ludwig, Entwickelung des Schädels von Halicore dujong 50.
Freundlich, H., Kapillarchemie und Physiologie 424.
Freundlich, H. F., Entwickelung und Regeneration von Gefäßbündeln 177.
Friedenthal, Hans, Haarkleid des Menschen 165. 231.
Friedländer, P., Der antike Purpur (O.-M.) 533.
—, Farbstoff des antiken Purpurs aus Murex brandaris 370.
Friedrich, R., Stoffwechselvorgänge verletzter Pflanzen 229.
Frisch, R. v., Pigmentverschiebung im Fazettenauge 150.
Frischauer, Louis, Radium und Kristallisation 432.
Fritz, F., Sinnesapparat am Unterarm der Katze 364.
Fröschel, Paul, Heliotropische Präsentationszeit 32.
Frost, E. B., Eigene Bewegung einer Sterngruppe im Taurus 104.
Fruwirth, C., Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen 571.
Fuhrmann, F., Die Geißeln von Spirilluus volutans 622.
Fuhrmann, O., Cestoden der Vögel 129.
Fürstenau, Rob., Wesen der Elektrizität 204.
Fuß, Konrad und Hensold, Georg, Lehrbuch der Physik 230.

G.

Gain, Edmond s. Brocq-Rousseu 311.
Garde, V., Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1908 373.
Gaudechon, H. s. Müntz, A. 472. 629.
Gaupp, E., Entwickelung der ersten Wirbel- und Kopfgelenke bei Echidna aculeata — Entwickelung des Schädels 26.
Gehrke, E., Strahlen positiver Elektrizität 542.
Geigenmüller, Robert, Leitfaden der höheren Mathematik 307.
Geikie, A., Physikalische Geographie 13.
Geistbeck, M., Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie 412.
Geitler, Josef Ritter v., Erzeugung von Gleichstrom durch periodische Kräfte 659.
Gentil, L., Bildung der Meerenge vou Gibraltar 396.
Gentner, G., Blauglanz der Blätter und Früchte 463.
Gerdien, H., Radioaktive Induktion und Vertikalstrom der Atmosphäre 289.
Gerhardt, U., Kopulationsorgane der Wirbeltiere 37.
Gernez, D., Drehung von Kristalllösungen und Gemischen 376.
Gerö Rudas, Pflanzliche Parasiten in Knochen 621.
Gibb, D., Neptunsmond 428.
Gigon, A. und Rosenberg, F., Wirkung des Mangan auf Fermente 138.
Gilg, E. und Muschler, R., Phanerogamen, Blütenpflanzen 583.
Gill, H. V., Lichtring um elektrisch glühendes Palladium 287.
Gmelin-Kraut, Handbuch der anorganischen Chemie 308. 654.
Gockel, A., Durchdringende radioaktive Strahlung der Atmosphäre 670.
—, Die Luftelektrizität 152.
— und Wulf, Th., Radioaktivität der Hochgebirgsluft 137.
Godet, Ch. s. Schulze, E. 203.
Goette, A., Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen 199.
—, Microhydra rhyderi in Deutschland 376.
Goldmann, A., Lichtelektrische Untersuchungen an Farbstoffzellen 197.
Goldschmidt, R., Nervensystem vou Ascaris 47. 406.
Goos, F., α Persei spektroskopischer Doppelstern 92.
Gothan, W., Entwickelung der Pflanzenwelt in geologischen Epochen 621.
Graebner, P., Pflanzenwelt Deutschlands 401.
— s. Ascherson, Paul 491.
Grafe, Viktor und Portheim, Leopold R. v., Wirkung von gasförmigem Aldehyd auf grüne Pflanzen 371.
Gray, James G. und Ross, Alexander D., Empfindlicher Znstand magnetischer Stoffe 85.
Grazia, S. de, Temperatur des Bodens und Pflanzenwachstum 127.
Greil, Alfred, Entwickelungsgeschichte des Kopfes und Blutgetäßsystems von Ceratodus 153.
Greinacher, H., Neuere Fortschritte der Radioaktivität 140.
Grinnell, Josef, Biota of San Bernardino Mountains 297.
Groth, P., Chemische Kristallographie 283.
Gruber, Ch., Wirtschaftsgeographie 206.
Gruner, P., Anschauungen über Elektrizität. Das unendlich Kleine 35.
Grunmach, Leo, Messung kleinster Erderschütterungen 671.
Guenther, K., Vom Urtier bis zum Menschen 347.
Guignard, L., Spaltung von Glukosiden in Pflanzen durch Anästhesie und Frost 566.
Günther, L., Mechanik des Weltalls 434.
Gürich, Georg, Leitfossilien 309.
Gurwitsch, A., Atlas und Grundriß der Embryologie 64.
Guttenberg, H., Ritter von, Lynchytiumgallen 372.
Gutzmer, A., Tätigkeit des deutschen Ausschusses für math.-naturw. Unterricht 386.

H.

Haas, H., Vulkanische Gewalten 296.
Haberlandt, G., Fühlhaare von Mimosa 330.
—, Geotropische Sensibilität der Wurzeln 108.
—, Lichtsinnesorgane der Laubblätter 389. 407.
—, Reizbarkeit und Sinnesleben der Pflanzen 142.
Haeckel, E., Alte und neue Naturgeschichte 89.
—, Unsere Ahnenreihe 89.
—, Weltbild von Darwin und Lamarck 296.
Haecker, Val., Axolotlkreuzungen; partieller Albinismus 12.
—, Chromosomen als Vererbungsträger 36.
—, Vorrücken des Berglaubvogels 477.
Haenel, Hans, Gestalt des Himmels 377.
Hagen, E. und Rubeus, H., Emissionsvermögen der Metalle 343.
Hagenbach, August, Spektrum des elektrischen Bogens 660.
Hahn, Otto und Meitner, Lise, Aktinium C 85.
Hahne, H. und Wüst, E., Paläolithische Funde bei Weimar 242.
Halban, J., Größenzunahme der Eier mit dem Alter der Mutter 622.
Hale, George E., Magnetisches Feld in den Sonnenflecken 93.
Hallwachs, W., Lichtelektrisches und Optisches 670.
Hamacher, F., Telegraphie und Telephonie 77.
Handlirsch, A., Fossile Insekten und Phylogenie der rezenten 158. 172.
Hann, Julius, Klimatologie 14.
Hanneke, P., Herstellung von Diapositiven 595.
Hansemann, D. v., Deszendenz und Pathologie 633.
Hanstein, R. v., Lehrbuch der Tierkunde 129.
—, Nachruf auf Albert Gaudry 101.
—, Nachruf auf Anton Dohrn 645. 655.
Harmer, S. F. und Shipley, A. E., Cambridge Natural History 555.
Harms, W., Beschleunigung der Regeneration durch aktive Bewegung 476.
Harting, H., Optisches Hilfsbuch für Photographierende 502.
Hartley, Walter Noel, Banden- und Linienspektren der Metalle 395.
Hartmann, J., Naturwissenschaftlich-technische Plaudereien 182.
Hartmeyer, R. s. Michelsen, W. 269. 570.
Hasenöhrl, F., Umwandlung kinetischer Energie in Strahlung 669.
Hassert, K., Die Polarforschung, Geschichte der Entdeckungsreisen 101.
Hattori, H., Pflanzengeographische Studien der Boninninseln 284.
Haug, E., Wurzeln und Decken der West- und Ostalpen 552.
Hauser, O. s. Klaatsch, H. 250.
Haussner, Robert, Darstellende Geometrie 372.
Hay, Oliver, P., Fossile Schildkröten Nordamerikas 652.
—, Lebensweise und Körperhaltung von Diplodocus 162.
Heckel, Edouard, Wohlriechendes Geraniaceenharz 131.
Heering, W., Leitfaden für biologischen Unterricht 284.

Hefford, A. E., Verbreitung der Geschlechter der Scholle 470.
Hegi, Gustav, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 255.
Heierli, J. s. Bally, E. 138.
Heilborn, A., Die deutschen Kolonien 182.
Heim, Albert, Tunnelbau und Gebirgsdruck 237.
Heinemann, T. W., Physieal Basis of Civilisation 257.
Heinich, K., Entspannung des Markes im Gewebeverbande und isoliertes Wachstum 254.
Heinricher, E., Samenkeimung und Licht 34.
Helland-Hansen, B., Austernbassins in Norwegen 202.
— und Nansen, F., Schwankungen der Wassermassen, der Witterung und der Fischereiergebnisse 661.
Heller, C., Süßwasseraquarien 323.
Henkler, P., Lehrplan für Naturkunde-Unterricht 25.
Hennig, R., Älteste Entwickelung der Telegraphie und Telephouie 268.
Henrich, Ferdinand, Theoretische Anschauungen in organischer Chemie 465.
Hensold, Georg s. Fuß, Kourad 230.
Hentschel, E., Das Leben des Süßwassers 362.
Herding, J. F., Beleuchtung und Heizung 194.
Herrmann, J., Elektrotechnik 373.
Hertzsprung, E., Sterne der hellen Bärengruppe 404.
Heß, C., Sehen, Farbensinn und Pupillenreaktion bei Vögeln 314.
Heß, Clemens, Gewitterperioden in der Schweiz 478.
Heß, V. F. s. Schweidler, E. v. 144.
Hetschko, Alfred, Insektenbesuch extrafloraler Nektarien 183.
Heuse, Wilhelm, Messung kleiner Drucke 659.
— s. Scheel, Karl 169.
Heymons, R., Metamorphose der Insekten 36.
Hilbert, D., Grundlagen der Geometrie 517.
Hildebrand, Verbreitung der Cuscutaarten 236.
Hildebrandsson, H. H., Perlschnurblitz 247.
—, Witterungstypen der Jahreszeiten in verschiedenen Gegenden 515.
Hilpert, Siegfried, Chemische Konstitution und magnetische Eigenschaften der Eisenverbindungen 611.
Himmel, P., Bautechnische Physik 423.
Hintze, Alfred, Petrographie von Kamerun 47.
Hobbs, W. H., Ursprung der Ozeanbecken 11.
Hoernes, Moritz, Natur- und Urgeschichte des Menschen 362.
Höfer, H., Das polynesische alteozäne Festland 253.
Hoff, van't, J. H., Ozeanische Salzablagerungen 664.
Höller, K., Das Bild im naturwissenschaftlichen Unterricht 24.
Holmgren, J., Kapillarität und Adsorption und Stärke der Mineralsäuren 240.
Hondros, D., Symmetrische und unsymmetrische elektromagnetische Drahtwellen 659.
Hopfner, F., Komet Spitaler 636.
Hoppe, F., Grundgesetze der Elektrizitätslehre 216.
—, Meßinstrumente für Gleichstrom und Widerstandsbestimmung 216.
Hossaeus, C., Botanische Ergebnisse zweier Forschungsreisen in Siam 623.
Houllevigue, L., Abgeschleuderte Kathodenteilchen 432.

I.

Ihering, A. von, Wasserkraftmaschiuen 128.
Imhäuser, L., Methodik des Naturkuudeunterrichts 25.
Innes, Veränderlicher, η-Argus 428.
Izar, G. s. Ascoli, M. 329.

J.

Jaeger, W. und Steinwehr, H. v., Silbervoltameter 278.
Jaleaud, L., Alter der jüngsten Faltungen im Tellatlas 381.
Jänecke, Ernst, Gesättigte Salzlösungen nach der Phasenlehre 518.
Japha, A., Trutzstelluug des Abendpfauenauges 480.
Jarry, Desloges, Marsoberfläche, Veränderungen 480.
—, Oberfläche des Merkur 376.
Jaufmann, J., Radioaktivität der Atmosphäre auf der Zugspitze 289.
Javelle, Komet Tempel-Swift 236.
Johannsen, W., Knospenmutation bei Phaseolus 151.
Johansen, N. P., Schwerebestimmungeu in Dänemark 252.
Joly, J., Radiumgehalt der Tiefseeablagerungen 68.
—, Thoriumgehalt in Gesteinen 404.
Jones, Harry C., Solvat-Theorie 458.
Jordan, F. C., Doppelstern Gemma 196.
Just, J. s. Stoklasa, J. 163.

K.

Kähler, E. s. Kieckebusch, E. 518.
Kammerer, V., Vererbung erzwungener Farb- und Fortpflanzungsveränderungen 622.
Kann, L., Vorlesungsapparat zur Bestimmung des mechauischen Wärmeäquivalents 39.
Kapteyn, Lichtschwächung und Eigenbeweguug von Sternen 144.
— und Sitter, W. de, Parallaxe der Hyaden 660.
Kassner, C., Nachruf auf J. M. Pernter 154.
—, Reich der Wolken und Niedersehläge 531.
Katzer, F., Karst und Karsthydrographie 308.
Kayser, E., Arrheniussche Kohlensäurehypothese 46.
Kayser, H., Die Entwickelung der Spektroskopie (O.-M.) 505. 521.
Keeble, Frederick, Gelbbraune Zellen der Convoluta paradoxa 163.
Kennedy, W. T. s. Mc Lennan, J. C. 33.
Kerb, J. W. s. Bredig, G. 643.
Kernbaum, Miroslaw, Wasserzersetzung durch ultraviolettes Licht 608.
Kieckebuseh, E. und Kähler, E., Mit Fangnetz und Sammelschachtel 518.
Kiltz, H., Substanzquotienten beim Tabak 331.
King, Edward S., Photographische Helligkeitsbestimmungen vou Mond und Sternen 352.
Kinzel, W., Licht und Keimung 34.
Kirchmayr, H., Aualytische Berechnung regulärer Kristalle 100.
—, Extraflorale Nektarien von Melampyrum 150.
Kirchner, O., Einfluß des Kupfervitriolkalks auf Assimilatiou der Kartoffelpflanzen 191.
Klaatsch, H., Ergebnisse der Paläontologie des Menschen 581.
Klaatseh, H., Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie 641.
— und Hauser, O., Homo mousteriensis Hauseri 250.
Klein, Hermann J., Welt der Sterne 215.
Kleine, F. s. Koch, Robert 666.
Klintz, Josef K., Nachwachsen verletzter Schwänze bei Schlafmäusen 623.
Knight, Lee J. s. Crocker, W. 299.
Knövenagel, Emil, Praktikum des anorganischen Chemikers 478.
Kobelt, W., Erdgeschichtliche Bedeutung der Najadeen 488.
—, Unionen 333.
Koeh, J., Wellenlängen der Reststrahlen von Gips 33.
Koch, Robert, Beck, M. u. Kleine, F., Schlafkrankheit 666.
Koenig, Adolf, Oxydation des Stickstoffs im Bogen 569.
Kohl, F. G., Die Hefepilze 543.
Köhler, P. O., Entstehung der Kontinente, Vulkane und Gebirge 14.
Kolderup, Carl Fred, Erdbeben in Norwegen 321.
Kollmann, Fritz, Verbreitung der Eibe in Deutschland 359.
Koltoński, A., Einfluß des elektrischen Stromes auf Kohlensäureassimilation von Wasserpflanzen 214.
Königsberger, J. und Schilling, K., Elektrische Leitfähigkeit fester Substanzen 226.
Konopacka, B., Gestaltungsvorgänge zentrifugierter Froschkeime 190.
Kopff, A., Schweif des Kometen Morehouse 456.
—, Theorie der Kometenschweife 110.
—, Wiederauffinden des Kometen Perrine 440.
Köppen, W., Nachruf auf Neumayer 425.
Korn, A., Trägheit von Selenzellen 658.
Kosminsky, P., Einwirkung äußerer Einflüsse auf Schmetterlinge 463.
Kossmat, Franz, Paläogeographie 401.
Kowalski, J. de, Abklingen der Phosphoressenz 324.
Kowarzik, R., Moschusochse im Diluvium Europas und Asiens 330.
Kraepelin, K., Einführung in die Biologie 436.
Krämer, Hans, Mensch und Erde 234.
Krätzschmar, H., Polymorphismus der Anurea aculeata 147.
Kraus, Gregor, Blütenzahl eines Palmenkolbens und einer Orchidee 520.
—, Herbstlicher Blattfall großer Bäume 604.
Krefft, P., Das Terrarium 323.
Krümmel, O. und Eckert, M., Geographisches Praktikum 257.
Künkel, K., Vermehrung und Lebensdauer der Nacktschnecken 75.
Künkel d'Herculais, Bestäubung der Asclepiadeenblüten 388.
Kurz, Karl, Ursache der durchdringenden Strahlen der Luft 670.
Kurz, O., Regeneration transplantierter Gliedmaßen 622.
— s. Przibram, H. 622.
Küster, Ernst, Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen 64.
Kutschera, F., Leuchtorgane von Acholoe astericola 280.

L.

Laby, T. H., Übersättigung und Kondensation organischer Dämpfe 21.
Ladenburg, R., Magnetische Drehung im leuchtenden Wasserstoff 658.
Laisant, C. A., Einführung in die Mathematik 541.
Lamarck, J., Philosophische Zoologie 373.

Lampert, K., Bilder aus dem Käferleben 414.
Lamprecht, H., Biologische Schülerübungen 594.
Landau, St., Magnetische Rotationspolarisation im Ultravioletten 21.
Landsberg, B. und Schmidt, B., Monatshefte für naturwissenschaftlichen Unterricht 258.
Lang, A., Vererhungsversuche an Helixbastarden 94.
Lapicque, Körper- und Hirngewicht der Vögel 287.
La Rosa, M., Umwandlungen des Spektrums des singenden elektrischen Bogens 565.
Lassar-Cohn, Chemie im täglichen Lehen 194.
Laue, A., Gliederung des Präcambriums 318.
Laue, M., Thermodynamik der Strahlenbeugung 659.
Lawson, Andrew C. und Andere, Das kalifornische Erdbeben 1906 417.
Lay, W. A., Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts 25.
Lebedeff, A. F., Assimilation des Kohlenstoffs bei H-oxydierenden Bakterien 99.
Le Chatelier, H. und Wologdine, Die gewöhnliche Kohle 501.
Lecointe, G., Annuaire astronomique 465.
Ledebur, A., Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien 414.
Leeuwen, van, Metamorphose der Insekten 248.
Lefèvre, J., Amidnahrung bei erwachsenen und embryonalen Pflanzen 139.
—, Nährmedien und Entwickelung von Pinus-Embryonen 477.
Lehmann, E. s. Miethe, A. 278.
Lehmann, H., Interferenzfarbenphotographie mit festem Metallspiegel 658.
Lehmann, O., Flüssige Kristalle und Theorie des Lebens 77.
Leick, E., Biologische Schülerübungen 594.
Lemmermann, O. und Blanck, E., Weißer Senf als Stickstoffanreicherer 403.
Lenard, P. und Saeland, Sem., Lichtelektrische Wirkung bei Phosphoren 249.
Lerp, K., Innere Energie der Glastränen 642.
Leverett, Fr., Verwitterung und Erosiou als Zeitmaß 469.
Levi, M. G. s. Nasini, R. 184.
Levin, M. und Ruer, R., Radioaktivität verschiedener Elemente 584.
Levin, Wilhelm, Anfangsunterricht in Chemie. — Methodisches Lehrbuch 466.
Linck, G., Tabellen der Gesteinskunde 384.
Lindner, Photogramme von Hefen, Bakterien und Schimmelpilzen 648.
Lindsay, T. A., Rekaleszenz des Nickels 415.
Lipp, A., Lehrbuch der Chemie und Mineralogie 502.
Löb, Jacques, Elektrische Parthenogenese (Korrespondenz) 258.
Lodge, Sir Oliver, Lebeu und Materie 49.
Loescher, Fritz, Kopieren auf Bromsilberpapier 384.
Lohmann, H., Appendicularien und Meeresmilben Südwestaustraliens 570.
—, Ermittelung des vollständigen Gehalts des Meeres an Plankton 211.
Lorentz, H. A., Theory of Electrons and Applications 582.
Löwe, F., Spektroskopische Mitteilungen 658.
Lowell, Sauerstoff auf dem Mars 520.
Lubimenko, Kouzentration des grünen Pigments und Chlorophyllassimilation 203.
—, Wirkung des Lichtes auf Entwickelung von Früchten und Samen 244.
Lubosch, Wilh., Kiefergelenk der Edentaten und Marsupialier 49.
Ludendorff, H., Helligkeitsschwankungen von R. Coronae borealis 132.
—, Parallaxe der Sterne von Ursa maj. 168. 672.
Ludwig, F., Ahnorme Fruchtkörperentwickelung höherer Pilze 88.
Luschan, F. v., Buschmannsmalereien in den Drakenbergen 76.
Lyders, L., Gigantocypris agassizii 306.

M.

Maas, O., Die Skyphomedusen 37.
Mache, H. und Schweidler, E. v., Die atmosphärische Elektrizität 632.
Magnus, P., Bestäubung durch Fledermäuse 287.
—, Nachruf auf Emil Christian Hansen 607.
Maier, H. N., Hören der Fische 388.
Majorana, Quirino, Hydraulisches Mikrophon 248.
Makower, Walter, Verflüchtigungstemperatur des Radium A und C 480.
—, Zahl der β-Strahlen des Radiums und Absorption durch Materie 189.
— s. Russ, Sidney 409.
Marbe, Karl, Rußende, singende Flamme 260.
Marchlewski, L., Chemie der Chlorophylle 435.
Marcuse, Adolf, Astronomische Ortsbestimmungen im Ballon 244.
Marloth, R., Schutzmittel der Pflanzen gegen Insolation 643.
Marshall, W., Neue Spaziergänge eines Naturforschers 101.
Marzetti, B., Wirkung des ultravioletten Lichts auf Funkenmikrometer 161.
Masing, G., Legierungen durch Druck und chemische Reaktionen in festen Metallen 516.
Massart, Jean, Géographie botanique de la Belgique 384.
— s. Frédéricq, Léon 298.
Masterman, A. T., Mimicry der gewöhnlichen Seezunge 87.
Matthew, W. D., Skelettbau von Blastomeryx und Phylogenie amerikanischer Hirsche 448.
Matzdorf, C., Tierkunde für höhere Lehranstalten 116.
May, W., Korallen uud andere gesteinbildende Tiere 531.
Mayer, A. G., Atlantischer Palolowurm 311.
McDowell, Louise S., Elektrische Eigenschaften des Selens 580.
McLennan, J. C. und Kennedy, W. C., Radioaktivität des Kaliums 33.
Meerwarth, H., Lehenshilder aus der Tierwelt 217.
Meisenheimer, Jakob, Neue Asymmetrie des Stickstoffatoms 98.
Meisenheimer, J., Experimentelle Geschlechtsdifferenzierung. Zusammenhang primärer und sekundärer 582.
—, Flügelregeneration bei Schmetterlingen 242.
—, Zusammenhang von Geschlechtsdrüsen mit sekundären Geschlechtsmerkmalen 7.
Meitner, Lise, Strahlen und Zerfallsprodukte des Radium 670.
— s. Hahn, Otto 85.
Menzel, H., Quartärfaunen des Harzvorlandes 305.
Mercator, G., Diapositivverfahren 384.
Merville, E., Section magnétique de l'Observatoire de l'Ébre 33.
Messerschmitt, J. B., Die Erde als Himmelskörper 268.
Messerschmitt, J. B., Luftelektrisches Potentialgefälle (O.-M.) 121.
—, Schwerebestimmungen auf der Erdoberfläche 346.
Metschnikoff, Elias, Fäulnis-Mikroben im Darm 280.
Meunier, St., Die paläozoischen Gerölle 34.
Meurer, Hans, Entladungsfunken von Kondensatorkreisen im Magnetfelde 265.
Meurer, R., Regulatorische Aufnahme anorganischer Stoffe durch Wurzeln 378.
Meyer, Edgar, Stromschwankungen bei Stoßionisation 670.
Meyer, Hans, Analyse und Konstitution organischer Verbindungen 140.
Meyer, K., Naturlehre 230.
Meyer, R., Farben des Regenbogens 157.
Meyer, Wilhelm, Erdbeben und Vulkane 141.
Meyers Kleines Konversationslexikon 206. 556.
Meyerson, Émile, Identité et Réalité 119.
Michaelis, L. und Rona, Peter, Blutzucker. Osmotische Kompensationsmethode 175.
— s. Rona, P. 410.
Michaelsen, W. und Hartmeyer, R., Fauna Südwestaustraliens 269. 570.
Michaud, L., Physiologisches Eiweißminimum 463.
Mieg, Mathieu s. Vogt, Joseph 367.
Miethe, A. und Lehmann, E., Ultraviolettes Ende des Sonnenspektrums 278.
Migula, W., Pflanzenbiologie 129.
Mill, Hugh Robert s. Arctowski, Henryk 245.
Minkiewicz, Romuald, Chlorotropismus bei Paguren 228.
Mirande, Marcel, Blausäurebildung in Pflanzen durch gewisse Dämpfe 566.
Miyoshi, M., Herbst- und Trockenröte der Laubblätter 422.
Moebius, M., Botanisch-mikroskopisches Praktikum 655.
—, Kryptogamen 38.
Molisch, Hans, Selbsterwärmung lebender Laubhlätter 267.
Molliard, M., Pulicaria dysenterica, angebliche Umwandlung 281.
—, Saprophytische Kulturen von Cuscuta monogyna 140.
Moodie, R. L., Vorfahren der geschwänzten Amphibien 397.
Moureux, Erdmagnetische Elemente, 1. Januar 1909 167.
Müller, C., Praktikum der Botanik 606.
Müller, G. W., Ostrakoda der „Valdivia"-Expedition 205.
Müller, R., Meteorologische Beobachtungen in Gumbinneu 320.
Müller-Thurgau, H., Bakterienblasen 7.
—, Kernlose Trauhenheeren 61.
Müntz, A. und Gaudechon, H., Diffusion der Salzdünger in der Erde 472.
— —, Thermische Wirkungen der Befruchtung des Bodens 629.
Muschler, R. s. Gilg, E. 583.

N.

Nabokich, Kohlensäure aus toten Pflanzen 80.
Naccari, Andrea, Versuche über die Verdampfung 630.
—, Vita di Faraday.
Nadson, G. A., Lichtstärke und Färbung der Algen 411.
—, Physiologie der Leuchtbakterien 422.
—, Rhodosphaerium diffluens 433.
— u. Sulima-Samoilo, A., Mikroorganismen des Ladoga-Sees 114.

Nairz, O., Elektrische Arbeitsübertragung 644.
—, Radiotelegraphie 282.
Nansen, F. s. Helland-Hansen, B. 661.
Nasini, R. und Levi, G., Radioaktivität vulkanischer Produkte 184.
Neesen, F., Hörbare, sichtbare, elektrische und Röntgen-Strahlen 413.
—, Photographie der Geschoßbahnen 658.
Neger, F. W., Ambrosiapilz 319. 666.
Nernst, Walter, Theoretische Chemie 450.
Neubauer, Otto, Abbau der Aminosäuren im Organismus 576.
Neuberg, Carl, Katalytische Reaktionen durch Sonnenlicht 11.
Newcomb, Simon, Meteorologie des Mars 188.
Newcombe, F. C., Empfindlichkeit der Wurzeln gegen Schwere 243.
Nichols, Edward L., Helligkeit des bewölkten Himmels 328.
Nierstraß, H. F., Ampbineuren 37.
Niethammer, Th., Schwerebestimmungen in der Schweiz 252.
Nilson-Ehle, H., Kreuzungsversuche an Hafer und Weizeu 549.
Nimführ, R., Die Luftschiffahrt, wissenschaftl. und techn. 644.
Noetling, Fr., Abdruck der Hinterfüße vom Känguruh 254.
—, Jungtertiär und Diluvium Tasmaniens 279.
Noll, F., Laburnum Adami 345.
Norden, K., Elektrolytische Zähler 633.
Nordmann, Temperaturen der Sterne 570.
Nüsslin, O., Biologie und Systematik der Larven von Coregonus 20.

O.

Occhialini, A., Bildung und Konstitution des Voltaschen Bogens 474. 551. 601.
Öhmke, Phagopyrismus weißer Mäuse 352.
Oldham, Richard Dixon, Erdbewegungen bei Erdbeben 344.
Oliver, F. W., Physostoma elegans Williamson 305.
Oliver, S. Pasfield, The Life of Commerson 348.
Oppenheimer, Karl, Handbuch der Biochemie 152.
Osborn, H. F., Ernährungsweise von Moeritherium und Paläomastodon 588.
—, Fossile Säugetiere aus Fayum 433.
—, Iguanodonte Dinosaurier der oberen Kreide 602.
Osterhout, W. J. V., Schutzwirkuug des Natriums für Pflanzen 113.
Osterwalder, A., Abwerfen der Blüten von Kernobstbäumen 541.
Ostwald, Wilbelm, Große Männer 553.
—, Grundriß der allgemeinen Chemie 399.
Otto, Hans, Beschuppung der Brevilinguier 138.
Otto, Rudolf, Goethe und Darwin, Darwinismus und Religiou 518.
Owen, Morris, Reibungselektrizität 370.

P.

Parbon, Marie, Stoffwechsel bei den Bienen 443.
Pauli, W., Kolloidchemie des Eiweißes 424.
Pax, Fr., Pflanzenverbreitung in den Karpatheu 256.
Pearl, Maud de Witt und Pearl, Raymond, Geschlechtsverhältnis bei Rassenkreuzung 266.
Pearl, Raymond und Surface, Frank M., Anästhesieren von Haushühnern 440.
— —, Entfernung eines Teiles des Eileiters bei einer Henue 40.
Pearl, Raymond und Surface, Frank M. Selektions-Indexzahlen 630.
— —, Vererbung der Fruchtbarkeit 590.
— s. Pearl, Maud de Witt 266.
Pearson, Karl, Nationale Rassenhygiene 310.
Peary, R., Erreichung des Nordpols 479.
Pellegrin, Jacques, Fischfauna des Viktoriasees 502.
Perrin, Jean, Brownsche Rotationsbewegung 654.
Perrine, Helligkeit der Sonnenkoroua 208.
—, Intermerkurielle Planeten 260.
Perry, J., Angewandte Mechanik 255.
Peters, B., Die Planeten 477.
Peters, J., Neue Recheutafeln 296.
Pfund, A. H., Elektrische und optische Eigenschaften des metallischen Selens 446.
Philippi, E., Fortpflanzungsgeschichte der viviparen Teleostier 411.
—, Geologie der Possessiousinsel 192.
Pickering, E., Transneptunischer Planet 288.
Pidduck, F. B., Absorption ultravioletteu Lichtes durch verdünnte Lösungen 421.
Pieper, G. R., Methodik des biologischen Unterrichts 25.
Pilger, R., System der Blütenpflanzen 194.
Piper, H., Nachruf auf Engelmann 437.
Planck, M., Einheit des physikalischen Weltbildes 441.
Plate, L., Abstammuugslehre 322.
—, Darwinismus und Landwirtschaft 334.
—, Scaphopoden der Deutschen Südpolarexpedition 77.
—, Selektionsprinzip und Artbildung 322.
—, Symbiose bei Fischen 40.
—, Ultramontane Weltanschauung uud moderne Lebenskunde 66.
Plüss, B., Unsere Beerengewächse 143.
Pochettino, A., Sekundärstrom in Selenpräparaten 380.
Podzéna, Rudolf, F., Form des Firmaments 377.
Pohl, J., Thermotropismus der Leinpflanze 224.
Pohl, Robert, Okklusion vou Gasresteu in Vakuumröhren 336.
Pohle, Paul, Landeskunde des Königsreichs Sachsen 194.
Poincaré, H., Die Maxwellsche Theorie; Hertzsche Schwingungen 164.
Poincaré, L., Die Elektrizität 605.
Poll, H. und Tiefensee, W., Mischlingsstudien 34.
Pollack, Walter, Methodenpolitik. Philosophische Grundlagen 567.
Pomeroy, J. C., Elektrizität beim Zerstäuben von Flüssigkeiten 317.
Popoff, M., Zellstudien. Vererbung der Zellgröße 600.
Popofsky, A., Radiolarien der Antarktis 141.
Porro, Wiederauffinden des Kometen Winnecke 596.
Porsch, Otto, Sprunghafte Blütenvariation bei Orchideen 430.
Portheim, L. v., Arteigene Reaktion bei Pflanzen 622.
— und Scholl, E., Anthokyane 125.
— s. Grafe, Viktor 371.
Pöschl, V., Kolloidchemie 424.
Poske, Friedr., Naturlebre 230.
Prantl-Pax, Lehrbuch der Botanik 414.
Prein, R., Mechanische Hemmungen uud Entwickelung der Wurzeln 57.
Prianischnikow, D., Physiologische Charakteristik der Ammonsalze 488.
Prip, Elimar, Ringstorch in Lydien erbeutet 456.
Przibram, H., Experimentalzoologie 333.
—, Übertragung erworbeuer Eigenschaften. Hitzeratten 622.
Przibram, H., und Kurz, O., Zwerggeburten künstlich verkleinerter Ratten-Embryonen 622.
Przybyllok, E., Doppelsterne 281.
Puiseux, P., Mondoberfläche, Helligkeits- und Niveauverschiedenheiten 561.
Pujo, C., Ölfarben-Kopierprozeß nach Rawlins 400.

Q.

Quenisset s. Baldet 79.
Quervain, A. de, Beiträge zur Wolkenkunde 185.

R.

Ramsay, Sir William, Moderne Chemie 413.
—, Vergangenes und Künftiges aus der Chemie 593.
— und Usher, Francis L., Bildung von Kohlenstoff durch Radiumemanation 636.
Raunkiaer, C., Pflauzen-Biotypen und Geographie 445.
Rausch von Traubenberg, Heinrich, Beschaffenheit von Gasen nach Funken- und Lichtbogenwirkung 74.
Reboul, G., Chemische Reaktiouen und Ionisierung 590.
Redeke, H. C. und van Breemen, P. J., Verbreitung der plauktouischen Eier und Larven 176.
Reed, Howard S. s. Schreiuer, Oswald 419.
Reichensperger, A., Drüsengebilde der Ophiuren 433.
Reinbold, Th., Meeresalgen der Deutschen Südpolarexpedition 14.
Reiuhardt, Wilh., Volksdichte und Siedelungsverhältnisse Oberschwabens 270.
Reinisch, R., Gesteine der Possessionsinsel 192.
Reinitzer, F., Enzyme des Akaziengummis 622.
Renner, O., Pflanzenhaare, Morphologie uud Ökologie 330.
Réthi, L., Die Stimme der Vögel 253.
Retschinsky, T., Absorptionsspektra geschmolzener Salze 189.
Retzius, Gustav, Der feinere Bau des Nerveusystems 69.
Richarz, F., Anfaugsgrüude der Maxwellschen Theorie 397.
Richter, Oswald, Bedeutung der Reinkultur 64.
—, Einfluß hober Bodentemperaturen auf Keimlinge 621.
—, Notwendigkeit des Natriums für braune Diatomeen 621.
Righi, Augusto, Magnetische Strahlen, Entstehungsgebiet 539.
—, Moderne Theorie physikalischer Erscheinungen 245.
—, Struktur der Materie 245.
—, Zusammenstoß zwischen Elektronen, Ionen, Atomen und Molekülen 111.
Rinne, F., Praktische Gesteinskunde 77.
Risch, C., Sabandjasee und Umgebung 604.
Ritter, B. und Bailey, S. E., Gewicht sich entwickelnder Eier 318.
Rivière, E., Neuer Skelettfund aus dem Chelléo-Moustérien 156.
Roepke, W., Anatomische Untersuchungen Standfußscher Lepidopteren-Bastarde 112.
Rohde, E., Histogenetische Untersuchungen 89.
Röhmann, F., Biochemie 164.
Rohrbach, Carl, Himmelsglobus 412.
Röll, Julius, Unsere eßbaren Pilze 50.
Rolla, Luigi, Theorie der kolloidalen Lösungen 161.
Rona, P. und Michaelis, L., Adsorption des Zuckers 410.

Rona, P. s. Michaelis, L. 175.
Rosenberg, H., Eine Berechnung der Masse des Kometen Morehouse 648.
Rosenberg, O., Tetradenteilungen der Kompositen 449.
Rosenberg, T. s. Gigon, A. 138.
Rosenmüller, Martin, Emission und Absorption des Kohlelichtbogens 672.
Roß, Alexander D. s. Gray, James G. 85.
Rotch, A. Lawrence s. Teisserenc de Bort, L. 343.
Roth, S., Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion 22.
Rothe, K. C., Moderner Naturgeschichtsunterricht 25.
Roussy, A., Lehen der Pilze in fetten Medien 631.
Royds, T. s. Rutherford, E. 219. 225.
Rubens, H. s. Hagen, E. 343.
Ruer, R. s. Levin, M. 584.
Ruhland, W., Kolloidnatur wässeriger Farbstofflösungen 410.
—, Permeabilität der Plasmahaut 146.
Rümker, K. v., Pflanzenzüchtung 571.
Russ, Sidney, Molekulargewicht der Aktinium- und Thorium-Emanation 387.
— und Makower, Walter, Ausstoßung radioaktiver Materie bei Umwandlung des Radiums 409.
Russel, J., Photographische Wirkung der Harze 46.
Rutherford, E., Atomtheorie in der Physik (O.-M.) 481. 496.
—, Siedepunkt der Emanation 311.
— und Royds, T., Natur der α-Teilchen von radioaktiven Substanzen 225.
— —, Wirkung der Radiumemanation auf Wasser 219.
— und Tuomikoski, Verschiedenes Abklingen von Radiumemanation 461.
Rywosch, S., Stoffwanderung im Chlorophyllgewebe 139.

S.

Saal, Alfr., Photographie in den Tropen mit Trockenplatten 257.
Saeland, Sem s. Lenard, P. 249.
Saget, P. s. Tarbouriech, P. J. 359.
Saito, K., Atmosphärische Pilzkeime 464.
Satterly, John, Menge der Radiumemanatiou in der Atmosphäre 46.
Savorin, J., Klima von Algier seit der Oligozänzeit 213.
Schaefer, Cl., Beugung elektromagnetischer Wellen 658.
Schafheitlin, Paul, Theorie der Besselschen Funktiouen 582.
Scheel, Karl und Heuse, Wilhelm, Mariottesches Gesetz nnd Messung kleiner Drucke 169.
Scheiner, J., Bau des Weltalls 489.
—, Sonnenkonstante und -temperatur 73.
Schelle, E., Die winterharten Nadelhölzer Mitteleuropas 503.
Schenk, Jakob, Frühjahrszug des weißen Storches 393.
Schier, M., Waldkalender 182.
Schilling, K. s. Königsberger, J. 226.
Schinz, H. s. Steinbrinck, C. 23.
Schlesinger, F., Spektrum des Veränderlichen δ Librae 132.
Schlesinger, Ludwig, Theorie der linearen Differentialgleichungen, Entwickelung 530.
Schmauß, A., Die obere Inversion 649.
—, Registrierballonfahrten in München 1908 369.
Schmeil, O., Lehrhuch der Zoologie 116.
—, Leitfaden der Zoologie 425.
— und Fitschen, J., Flora von Deutschland 78.
Schmeil, O. und Schmidt, W. B., Sammlung naturw. - pädagog. Abhandlungen 79.
Schmid, B., Biologieunterricht 594.
—, Biologisches Praktikum 284.
Schmidt, A., Zur Erdbebenkunde; Hodograph 337.
Schmidt, Ad., Magnetische Beobachtungen in Potsdam 1903, 1904, 1905 398.
Schmidt, B. s. Landsberg, B. 258.
Schmidt, Ed. s. Ernst, A. 603.
Schmidt, Hans, Photographische Praxis 479.
Schmidt, Heinrich, Willy, β-Strahlung und Atomgewicht 671.
Schmidt, Wilhelm, Fallgeschwindigkeit der Regentropfen 487.
—, Nächtlicher Temperaturgang 551.
Schmidt, W. B. s. Schmeil, O. 79.
Schnee, Heinrich, Unsere Kolonien 298.
Schneider, G., Farbenvariationen des Flußbarsches 294.
Schneider, Karl, Geschichte des Vulkanismus 165.
Schneider, K. C., Histologisches Praktikum der Tiere 283.
Schneider, R., Messungen der Sonnenstrahlung in Wien 564.
Schneider-Orelli, O., Lebenstätigkeit des Lagerobstes 13.
Scholl, E. s. Portheim, L. v. 125.
Schön, Franz, Anomale Dispersion von Metalldämpfen 11.
Schoenichen, W., Biologie und Physik 401.
—, Natur und Schule in den Vereinigten Staaten 25.
Schoetensack, Otto, Unterkiefer des Homo Heidelbergensis 55.
Scholl, Emil, Reindarstellung des Chitins aus Boletus 305.
Scholz, Paul, Geschwindigkeitsformeln für Havel und Spree 181.
Schreiner, Oswald uud Reed, Howard S., Oxydationsvermögen der Wurzeln 419.
Schröder, H., Wirkung von Äthyläther auf Zuwachsbewegung 346.
Schröder, O., Treibende Eier und Stichololonche Zanclea 141.
Schubert, J., Klima im Harz 453.
—, Klima Ostpreußens 320.
Schüle, W., Technische Wärmemechanik 435.
Schultz, E., Ontogenetische und phylogenetische Rückbildung 227.
—, Umkehrbare Entwickelungsprozesse und Vererbung 62.
Schulz, A., Moore Norddeutschlands 59.
Schulz, Georg E. F., Natur-Urkunden 245.
Schulz, Paul F. F., Unsere Zierpflanzen 270.
Schulze, E. nnd Godet, Ch., Calcium- und Magnesiumgehalt von Pflanzensamen 203.
Schurig, W., Biologische Experimente 594.
Schuster, W., Wertschätzung der Vögel 142.
Schwaiger, A., Regulierprohlem in der Elektrotechnik 424.
Schwantes, G., Aus der Urgeschichte Deutschlands 335.
Schweidler, E. v., Einfluß des Standorts auf Zerstreuungsmessuugen 670.
— und Heß, V. F., Wärmeentwickelung des Radiums 144.
— s. Mache, H. 632.
Schwering, K., Handbuch der Elementarmathematik 382.
Scott, Dukinfield H., Anpassung fossiler Pflanzen 525.
See, T. J. J., Planeten, Bahnen und Ursprung, Theorie 589.
Seitz, W., Röntgenröhre von konzentrierter Wirkuug 669.
—, Röntgenstrahlen und Röntgensches Absorptionsgesetz 111.
Semon, R., Die mnemischen Empfindungen 618.
—, Zoologische Forschungsreise in Australien und dem Malaiischen Archipel 26. 49. 153.
Senn, G., Gestalt- und Lageänderungen der Pflanzenchromatophoren 340.
Shackleton, E. H., Britische antarktische Expedition 195.
Shelford, R., Die Blattideu Südwestaustraliens 570.
Shimer, N. W., Zwergfaunen 358.
Shipley, A. E., Internationale Meeresforschung 536.
— s. Harmer, S. F. 555.
Sieberg, August, Der Erdball, Entwickelung und Kräfte 153. 361.
Siedentopf, H., Ultramikroskopische Abbildung 657.
Siegmund, Alois, Minerale Niederösterreichs 283.
Sigmund, W., Neue Enzyme 468.
Silbernagel, E., Sternbedeckungen durch den Kometen Morehouse 364.
Simon, Spinnen Südwestaustraliens 570.
Simpson, George C., Elektrizität des Regens und der Gewitter 429.
Simroth, H., Die Pendulationstheorie 114.
Sinclair, W., Typotherium von Santa Cruz 421.
Sitter, W., de, s. Kapteyn 660.
Smalian, K., Grundzüge der Tierkunde 117.
—, Leitfaden der Tierkunde 284.
Smith, N. F., Spannung und Leitung von Elektrizität und Wärme 293.
Smith-Woodward, A., Paläontologisches zur Entwickelungsgeschichte 663.
Someren Brand, J. E. van s. Warburg, Otto 166.
Sommerfeld, A., Zusammensetzung der Geschwindigkeiten in der Relativtheorie 669.
Sonntag, P., Duktilität der Pflanzenfasern 368.
Sorauer, Paul, Pflanzenkrankheiten, Handhuch 246.
Spencer, Niagarafälle 125.
Spengel, J. W., Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie 35.
Spethmann, H., Äolische Aufschüttungen an Firnfleckeu 344.
—, Vulkanologische Forschungen in Zentralisland 86.
Spring, W., Reinigende Wirkung der Seifelösungen 357.
Stäckel, Paul und Ahrens, Wilhelm, Briefwechsel zwischen Jacobi und v. Fuß 295.
Staff, H. v., Entwickelung der Fusuliniden 22.
Stahl, E., Biologie des Chlorophylls 347.
Stark, J. und Steubing, W., Fluoreszenz und lichtelektrische Empfindhenkeit 325.
Staudinger, W., Praeovibos priscus aus Thüringens Pleistozän 48.
Steinach, E., Summation unwirksamer Reize 223. 238.
Steinbrinck, C., Kohäsionsmechanismus der Roll- und Faltblätter 44.
— und Schinz, H., Hygrochastische Bewegungen der Jerichorosen und anderer Wüstenpflanzen 23.
Steinmann, G., Keine marine Trias in Südamerika 294.
—, Säugerahstammung und Ammonitenphylogenie 563.
Steinwehr, H. v. s. Jaeger, W. 278.

Stempell, W., Tierhilder der Maya-Handschriften 113.
Steubing, W., Fluoreszenz und Ionisierung des Quecksilherdampfes 658.
—, s. Stark, J. 325.
Stille, H., Alter des deutschen Mittelgehirges 365.
Stingl, G., Regenerative Neuhildungen an isolierten Blättern 382.
Stöckhardt, Ad., Schule der Chemie 667.
Stoklasa, J., Brdlik, V. und Just, J., Phosphor im Chlorophyll 163.
— und Ernest, A., Chemische Natur der Wurzelsekrete 48.
Stolze, F., Stereoskopie 384.
Strachan, James, Dendritische Gebilde im Papier 196.
Strakosch, Siegfried, Photochemisches Klima von Ägypten 529.
Strasburger, Angehliche Parthenogenesis oder Apogamie von Mercurialis annua 532.
—, Geschlecht, Bestimmung, Apogamie, Parthenogenesis, Reduktionsteilung 374.
—, Kleines botanisches Praktikum 309.
Strong, W. W., Radioaktivität von Kalium, Erhium und Rubidium 54.
Strutt, R. J., Heliumgehalt und Alter der Gesteine 28.
Stumpf, F., Beersches Gesetz 299.
Suess, Franz E., Gläser kosmischer Herkunft (O.-M.) 573. 585.
Sulima-Samoilo, A. s. Nadson, G. 114.
Surface, Frank M. s. Pearl, Raymond 40. 440. 590. 630.
Süring, R., Beziehungen zwischen Gewitterzügen und stärkeren Niederschlägen 10.
—, Gewitterbeobachtungen 1906/1907 489.
Sutton, Arthur W., Wilde Form knollentragender Solanum 319.
Svedelius, N., Lichtreflektiereude Inhaltskörper von Nitophyllum 654.
Swiuton, Alan, A. Campbell, Okklusion von Gasresten 213.
Szarvassi, Arthur, Theorie der elektromagn. Erscheinungen in hewegteu Körpern 659
Szily, A. v., Bildung der knöchernen Flosseustrahlen bei der Forelle 98.

T.

Tammes, Tine, Dipsacan und Dipsacotin 75.
Tams, Ernst, Geographische Verbreitung der Epizentren; — Hamburger Seismogramme 517.
Tannery, Jules, Elemente der Mathematik 423.
Tarbouriech, P. J. und Saget, P., Organisches Eisen in Pflanzen 359.
Taschenherg, O., Giftige Tiere 583.
Teich, G. A., Schmetterlingsfauna der Großstadt 352.
Teisserenc de Bort, L., Gesetz der Temperaturverteilung mit der Höhe 292.
— und Rotch, A. Lawrence, Ergebnisse der „Ontaria"-Fahrten. Passate 343.
Tenani, Mario, Lichtwirkung auf Leitfähigkeit des Untersalpetersäuredampfes 602.
Teodoresco, Em. C., Ortsbewegungen niederer Organismen bei tiefen Temperaturen 553.
Tesar, Ludwig, Die Mechanik 616.
Thesing, C., Biologische Streifzüge 218.
Thibon, F., Hominideu und Anthropomorphiden 381.
Thiele, J., Antarktische und arktische Chitoneu 77.
—, Leptostraken der „Valdivia"-Expedition 204.
Thienemann, Vogelzug-Versuche 51. 299.
Thomé, O. W., Lehrhuch der Zoologie 117.
Thomson, J. J., Verteilung der elektrischen Kraft in geschichteter Entladung 304.
Thonner, Franz, Blütenpflanzen Afrikas 154.
Tiefensee, W. s. Poll, H. 34.
Tikhoff, G. A., Absorption und Diffusion des Lichtes im interstellaren Raume 240.
Tobler, F., Von Mytiliden bewohnte Ascophyllum-Blasen 616.
Toldt, Karl jun., Haarkleid und Violdrüse von Vulpes vulpes 516.
Toppe, Wirkungsweise der Nesselkaspeln von Hydra 208.
Tornier, G., Von Pflanzen durchwachsene Eidechsen-Eier 92.
Treboux, O., Stärkebildung aus Adonit 643.
Trimen, R., Katze mit Schwanzstachel 16.
Trouessart, E. L., Weißes Nasborn im Sudan 243.
Tschermack, A. v., Simultankontrast 43.
Tschirch, A., Naturforschung und Heilkunde 350.
Tswett, M., Chloropbyll, chemische Natur und Phosphorgehalt 163.
Tuomikoski, Y. s. Rutherford, E. 461.

U.

Ude, Joh., Darwinismus und moderncs Geistesleben 556.
Uffeln, K., Großschmetterlinge Westfalens 467.
Uhlig, Viktor, Tektonik der Ostalpen (O.-M.) 625. 637.
Urban, F., Biologischer Unterricht in Österreich 594.
Usher, Francis L. s. Ramsay, William 636.

V.

Vanhöffen, E., Lucernariden und Skyphomedusen der Deutschen Südpolarexpedition 78.
—, Tiere und Pflanzeu der Possessionsinsel 192.
Vater, R., Dampf und Dampfmaschine 606.
Verworn, Max, Allgemeine Physiologie 436.
—, Anfänge der Kunst 645.
—, Grenzen der Erkenntnis 567.
Very, Der Wasserdampf der Marsatmosphäre 259.
Vines, S. H., Die Proteasen der Pflanzen 313.
Vöchting, H., Experimentelle Anatomie und Physiologie des Pflanzenkörpers 276.
Vogel, E., Tascbeubuch der Photographie 595.
Vogel, Friedrich, Quellen im Weser- und Emsgebiet 181.
Vogt, Joseph und Mieg, Mathieu, Kalisalze im Oberelsaß 317.
Voigt, A., Deutsches Vogelleben 142.
Voigt, M., Praxis des naturkundlichen Unterrichtes 594.
Voigt, W., Magneto- und Elektrooptik 61.
Volhard, Biographie Liebigs 623.
Voß, A., Wesen der Mathematik 230.
Vries, H. de, Pflanzenzüchtung 118.

W.

Waagen, L., Entwickelungslehre und Paläontologie 321.
Wagner, Arthur, Wolkenelemente auf dem Sonnblick 473.
Wagner, Ernst, Hydrostatischer Druck und thermoelektrische Reihe der Metalle 175.
Wagner, Karl Willy, Elektromagnetische Ausgleichsvorgänge in Freileitungen 100.
Wagner, M., Biologie einheimischer Phanerogamen 65.
Wagner, P., Lehrbuch der Geologie und Mineralogie 204.
Wahnschaffe, F., Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes 451.
Wakimizu, T., Ephemere Vulkaninsel 265.
Wanderer, K., Wichtige Tierversteinerungen der Kreide Sachsens 570.
Warburg, E., Physikalisch-Technische Reichsanstalt 308.
Warhurg, Otto und Someren, Brand J. E. van, Kulturpflanzen der Weltwirtschaft 166.
Ward, H. Marshall, Trees. A Handbook of Forest-Botany 166. 414.
Wasmann, E., Erklärung 143.
—, Kampf um das Entwickelungsproblem 66.
—, Psychische Fähigkeiten der Ameisen 297.
Wassilieff, N., Eiweißhilduug in reifeuden Samen 327.
Weber, L., Tagesbeleuchtung Kieler Schuleu 264.
Weber, M., Einführung in die Kristalloptik 413.
Wedding, H., Eisenhüttenwesen 436.
Wedekiud, E., Magnetisierbarkeit von Verbindungen nichtmagnetischer Elemente 487.
Wegener, Th. H., Alter des Teutoburger Waldes und des Wesergebirges 294.
Weidemüller, Otto, Landeskunde des Königreichs Sachsen 194.
Weismann, August, Charles Darwins Lebenswerk 424.
—, Die Selektionstheorie 655.
Weiss, P., Nachruf auf Ritz 668.
Wells, Miss, Lichtwechsel des Veränderlichen S. S. Cygni 104.
Wenzig, C., Weltanschauungen der Gegenwart 367.
Werner, A., Neuere Anschauungen in der anorganischen Chemie 268.
Wettstein, R. v., Handbuch der systematischen Botanik 90.
—, Naturwissenschaftlicher Unterricht in österreichischen Mittelschulen 25.
Whitney, D. D., Austrocknen von Rädertieren 220.
Wiedersheim, R., Bau des Menschen als Zeugnis der Vergangenheit 63.
Wieland, G. R., Neuer gepanzerter Saurier von Niobrara 381.
Wiener, O., Reflexion und optische Konstanten der Metalle 461.
Wiesner, J., Der Lichtgenuß der Pflanzen 81.
—, Lichtgenuß der Pflanzen (O.-M.) 493. 509.
—, Spezifisches Grün der Pflanzen 104.
Wilkens, O., Geologie des Schwarzwaldes 329.
Wildermann, Max, Jahrbuch der Naturwissenscbaften 38.
Wilski, P., Klimatologische Beobachtungen aus Thera 423.
Wilson, H. A., Elektrische Leitung der Flamme im Magnetfeld 665.
Wimmer, Kaliaufnahme der Pflanzen aus dem Boden 260.
Windaus, A., Entgiften der Saponine durch Cholesterin 293.
Winkelmann, A., Handbuch der Physik 383.
Winkler, Hans, Solanum tubigense, Pfropfbastarde 579.

Winterstein, H., Atmung der Fische 124.
—, Die Blutgase wirbelloser Seetiere 566.
Wislicenus, R., Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden 78.
Wislouch, S. M., Anatomie der Porphyrazelle 127.
Wisselingh, C. van, Physiologie der Spirogyrazelle 591.
Wolf, Franz, Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen bei Bacillus prodigiosus 612.
Wolf, M., Helligkeitsschwankung des Kometen Perrine 624.
Wollenweber, W., Haematococcus 267.
Wologdine s. Le Chalier, H. 501.
Wood, R. W., Nachweis der Fluoreszenzabsorption 149.
—, Die Theorie des Gewächshauses 252.
Wood, R. W. und Carter, T. S., Fluoreszenz und magnetische Rotationsspektra des Kaliums 58.
Woodward, A. Smith, Fossile Reptilknochen aus Rio Grande do Sul 371.
Woodward, H., Steinkohlenkrebse 371.
Wright, C. S., Leitfähigkeit von in Metallgefäßen eingeschlossener Luft 304.
Wright, W. H., Spektrum des Halleyschen Kometen 608.
Wroczynski, A. s. Briner, E. 544.
Wulf, Th., Durchdringende γ-Strahlen der Atmosphäre 520.
— s. Gockel, A. 137.
Wundt, W., Festrede 655.
Wünsche, O., Die Pflanzen Deutschlands 634.
Wüst, E. s. Hahne, H. 242.

Y.

Yendo, K., Fucaceae of Japan 26.
Young, G. C. und W. H., Der kleine Geometer 541.

Z.

Zach, Franz, Fadenpilz der Wurzelknöllchen von Elaeagnus und Alnus 581.
Zell, Th., Unterscheidung von Mann und Weib bei Tieren 334.
Ziegler, H. E., Phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere 462.
—, Zoologisches Wörterbuch 384.
Zimmer, C., Cumaceen der „Valdivia"-Expedition 205.
Zschokke, F., Mitteleuropäische Tiere und Eiszeit 136.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 7. Januar 1909. Nr. 1.

Der Halleysche Komet und seine bevorstehende Wiederkehr.

Von Prof. **A. Berberich.**

Während Astronomen und andere sich heutzutage auf die Vorausberechnungen des Laufes der großen Planeten, des Eintritts von Sonnen- und Mondfinsternissen, von Vorübergängen der Venus, des Merkur vor der Sonnenscheibe vollkommen verlassen, selbst wenn diese Ereignisse erst nach Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten stattfinden sollen, taucht bezüglich der berechneten Wiederkehr eines periodischen Kometen jedesmal die Frage auf, ob sich die Rechnung auch tatsächlich bestätigen werde. Bei Kometen, von denen erst einmal das sonnennächste Stück ihrer Bahn hat beobachtet werden können und das vielleicht noch dazu unvollkommen, sind wegen der Unsicherheit der Rechnungsgrundlagen Zweifel am Rechnungsergebnis leicht begreiflich. Auch dann ist die Nichtauffindung eines kleinen Kometen erklärlich, wenn seine Stellung gegen die Erde bei einer seiner Wiederkünfte ungünstig ist. Was aber die Astronomen immer wieder von neuem mißtrauisch gegen die Kometen macht, das ist das spätere Ausbleiben wiederholt und richtig am berechneten Orte erschienener Kometen. Vom verschwundenen Kometen Biela, der 1772, 1805/6, 1826, 1832, 1846 und 1852 beobachtet war, ahnt man ja bekanntlich das spätere Schicksal. Von dem 1846, 1857, 1868, 1873 und 1879 gesehenen Brorsenschen Kometen weiß man aber nicht, ob er sich seither aufgelöst hat, oder ob er durch eine unbekannte Ursache in eine andere Bahn gelenkt worden ist. Und nun hat im Jahre 1908 der vorher in 30 Periheldurchgängen beobachtete Enckesche Komet den Astronomen ein neues Rätsel zu lösen gegeben, die Frage nämlich: Waren der im Januar von Wolf in Heidelberg und der im Mai/Juni zu Kapstadt photographierte Komet identisch mit dem erwarteten Enckeschen Kometen, oder waren es Teile desselben, und woher kommt die große Abweichung der berechneten Stellung vor bzw. nach dem Perihel?

Wenn so auf den regelmäßigsten Besucher unter den Kometen kein völliger Verlaß mehr ist, so kann man natürlich auch nicht mit absoluter Gewißheit die Wiederkehr des Halleyschen Kometen ankündigen, an dessen vorige Erscheinung im Jahre 1835/36 sich nur noch ganz wenige jetzt lebende Menschen erinnern können. Indessen grenzt die Wahrscheinlichkeit der Wiederauffindung doch sehr nahe an völlige Gewißheit, einmal weil die von den englischen Astronomen Cowell und Crommelin ausgeführte Vorausberechnung die Gewähr der Richtigkeit innerhalb engster Schranken zu bieten scheint, und dann weil das physische Verhalten des Kometen in der Vergangenheit in keiner Weise auf eine „Degeneration“ schließen läßt. So erwarten die Astronomen die Wiederkehr dieses Himmelskörpers mit großer Spannung, aber auch mit einer weit besseren und vielseitigeren instrumentellen Ausrüstung, als es noch 1835 der Fall war, von älteren Zeiten überhaupt nicht zu reden.

Bei der Vorausberechnung wie auch bei den Rückwärtsrechnungen über den Lauf des Kometen in früheren Jahrhunderten haben die beiden obengenannten Astronomen durch Anlegung von Tabellen und Doppelrechnungen sich vor Irrtümern, die sich bei einem so weitläufigen Zahlenwerk immerhin einschleichen können, wohl gesichert. So gelang es ihnen, die Geschichte des Halleyschen Kometen weit ins Altertum zurück zu verfolgen. Die Theorie führt auf den in China im Jahre 239 v. Chr. beobachteten Kometen als älteste Erscheinung des Halley. Man sah den Kometen im Frühjahr (morgens) im Osten, sah ihn dann im Mai/Juni durch Norden nach der Westseite von der Sonne laufen, wo er 16 Tage lang wahrzunehmen war. Ein solcher Lauf paßt sehr schön in die Bahn des Kometen Halley, der rückläufig zwischen Sonne und Erde nördlich von der Ekliptik hindurchging und sein Perihel am 15. Mai passierte. Von der nächsten Wiederkehr fehlen historische Nachrichten, dagegen wird aus dem August 87 v. Chr., zur Zeit, als der Halleysche fällig war, in China und Italien von einem Kometen „im Osten“ berichtet. Ganz bestimmt ist in dem 12 v. Chr. erschienenen Kometen der Halleysche wiederzuerkennen. Derselbe war nach chinesischen Berichten Ende August in den Zwillingen aufgetaucht, dann durch den Löwen und die Jungfrau rasch zum Bootes, Ophiuchus und zur Hydra gelaufen und nach achtwöchiger Sichtbarkeit im Skorpion unter den Horizont gesunken. Das Perihel fiel auf den 8. Oktober. Schon Hind hat diesen Kometen als den Halleyschen angesehen und von hier an fast alle späteren Erscheinungen aus den alten Berichten nachgewiesen und zwar, wie jetzt aus den Berechnungen der Herren Cowell und Crommelin hervorgeht, richtig bis auf vier Ausnahmen.

Zunächst war der Komet im Jahre 66 n. Chr. im Februar nnd März in China im Schützen und Skorpion gesehen worden; im Perihel war er am 26. Januar gewesen. Ebenfalls eine Frühjahrserscheinung (Perihel 25. März) war die folgende vom Jabre 141, wo er vom Pegasus durch die Andromeda, die Plejaden und Zwillinge bis zum Löwen lief. Über die Erscheinnng von 218 (Perihel 6. April) ist wenig bekannt. Sie verlief ähnlich wie die vorige und die folgende von 295 mit dem Perihel am 7. April, wo der Komet im Mai vom Löwen dnrch den Großen Bären, Pegasus und Perseus zog. Das nächste Mal sollte der Halleysche Komet am 7. November 373 seine Sonnennähe passieren. Die chinesischen Berichte melden nun von einem Kometen im März, einem im April, vermutlich dem nämlichen wie dem vorigen, nnd einem dritten im Oktober; ferner wnrde im Januar 374 ein Komet im Skorpion nnd Schützen gesehen. Der dritte paßt am besten, während eine Verschiebung des Perihels auf den Dezember die Sichtbarkeitsverhältnisse ziemlich ungünstig gemacht haben würde. Gut verbürgt ist die in Europa und China beobacbtete Erscheinung des Jahres 451 mit dem 3. Juli als Tag der Sonnennähe.

Der folgende Umlauf, der am 15. November 530 vollendet war, ist der längste bis auf den heutigen Tag; mit seiner Dauer von 79 Jahren $4^1/_2$ Monaten übertrifft er um drei Monate die ebenfalls ungewöhnlich langen Perioden 1066 bis 1145 und 1222 bis 1301. Aus dem Jahre 530 sind chinesische Berichte vorhanden, ebenso aus 607, wo aber mindestens zwei Kometen erschienen sind. Der Halleysche müßte anfangs März 607 im Perihel gewesen sein, nicht, wie Hind annahm, im Oktober 608. Für das folgende Perihel hatte die Rückwärtsrechnung den 26. November 684 geliefert, während die Nachrichten über einen Herbstkometen ans China das Datnm 18. Oktober verlangen würden. Diese Abweichung ist, wenn auch vielleicht aus der abgekürzten Rechnung erklärlich, doch etwas auffällig, namentlich im Hinblick auf die befriedigende Übereinstimmung der nachfolgenden Erscheinungen, 15. statt (beobachtet) 11. Juni 760, 25. Februar statt 1. März 837, 9. Oktober statt 15. September 989 und 27. statt 31. März 1066. Hier fehlt die Erscheinung des Jahres 912 (20. Jnli), die einzige, die sich aus den letzten zwei Jahrtausenden historisch überhanpt nicht nachweisen läßt. Hinds Identifizierung eines Kometen im Mai ist nnzutreffend.

Die Erscheinnng vom Jahre 1066 war eine der glänzendsten, der Komet war im April der Erde sehr nahe gekommen, weshalb er in zahlreichen Chroniken und anderen Schriften erwähnt und geschildert wird. Auch dürften sich ein paar Bilder der berühmten Stickerei von Bayeux auf ihn beziehen, worauf die wichtigsten Ereignisse der Eroberung Englands dnrch die Normannen unter Wilhelm dem Eroberer dargestellt sind.

Wieder erschienen ist der Komet sodann 1145. Er war am 19. April im Perihel (die Rechnung hatte 6. April geliefert) und konnte von Ende April bis Anfang Juli, mit kurzer Unterbrechnng anfangs Mai, beobachtet werden. Die nächste Rückkehr erfolgte am 10. September 1222; auch diesmal wurde er (in China) etwa zwei Monate lang gesehen, von August bis 8. Oktober, wo er nahe beim Antares stand und ein schönes Objekt am Abendhimmel bildete. Hind hatte irrigerweise einen Kometen vom Jnli 1223 für den Halleyschen genommen.

Nunmehr verstrichen $79^1/_4$ Jahre bis zur Wiederkehr im Jahre 1301, wo der Komet vom 16. September bis 31. Oktober in Sicht blieb und am 24. Oktober im Perihel war. Die Identität des Kometen von 1378 (Perihel 8. November) mit dem Halleyschen war durch Berechnung der Störungen schon früher durch Pontécoulant dargetan worden, während für die glanzvolle Erscheinung von 1456 die vor etwa 30 Jahren wiedergefnndenen, sehr sorgfältigen Ortsbestimmungen des Kometen durch den Florentiner Gelehrten Toscanelli schon eine genaue direkte Bahnberechnung ermöglichten, die von Celoria ausgeführt worden ist. Über diese und die späteren Erscheinungen 1531, 1607 1682, 1759 und 1835 enthalten alle größeren astronomischen Bücher genügend ausführliche Schilderungen, auf die bier verwiesen werden kann.

Wir sehen also, daß dnrch die Rechnungen der Herren Cowell und Crommelin mit Ausnahme der vom Jahre 912 alle Erscbeinungen seit 87 v. Chr. nachgewiesen worden sind, nnd daß namentlich im jetzigen Jahrtausend die berechnete Perihelzeit mit der beobachteten stets auf wenige Tage übereinstimmt. Dies ist daher in rechnerischer Hinsicht ein gutes Omen für die Vorherbestimmung des kommenden Periheldnrchgangs, der danach auf den 8. April fallen sollte, ähnlich wie in den Jahren 1066, 1145 und von älteren Erscheinungen in den Jahren 141, 218, 295.

Auch das physische Verhalten des Kometen in der Vergangenheit gibt keinen Anlaß, an der Wiederauffindung zu zweifeln. Er gehört zwar nicht zu den größten Kometen, aber er ist doch anch seit 1000 Jahren in keiner Erscheinung unbemerkt geblieben. Einige Male, wie 1066 und 1456, erregte er infolge seiner Helligkeit und großen Schweiflänge gewaltiges Anfsehen; das waren Erscheinungen, in denen er der Erde, speziell der Nordhälfte derselben, sehr nahe kam. Eine fortschreitende Licht- oder Größenabnahme im Laufe der Jahrhnnderte läßt sich trotz des offenbaren Stoffverlnstes in jeder Erscheinung beim Vergleichen der Berichte nicht erkennen. Berücksichtigt man, daß die Astronomen jetzt weit leistungsfähigere Fernrohre und außerdem in der Photographie ein Mittel besitzen, das anch sehr schwache Lichteindrücke durch langdauernde Wirkung noch znr Geltung und Wahrnehmung bringt, so darf man eine Anffindung des Kometen Halley in viel größerem Sonnenabstand erwarten, als es noch bei der vorigen Erscheinung 1835 der Fall war. Für diese Erscheinung hat Herr J. Holetschek berechnet, daß die absolnte Leuchtkraft des Kometen 100 Tage vor dem Perihel hundertmal schwächer war als im Perihel, d. h. sein

Licht, als bloßes Reflexlicht aufgefaßt, hätte in den 100 Tagen so zugenommen, wie wenn die reflektierende Kometenoberfläche 100 mal größer geworden wäre. In Wirklichkeit handelt es sich um Eigenlicht, das der Komet mit der Annäherung an die Sonne in wachsendem Maße entwickelt. In großem Sonnenabstand wird die Lichtentwickelung gering sein und der Gang der Helligkeit mehr dem quadratischen Entfernungsgesetz entsprechen, was sich an mehreren sehr entfernten Kometen bestätigt hat, wie z. B. an 1905 IV und 1907 I, die in ähnlichen Abständen beobachtet sind wie die, in denen sich bei Beginn des Jahres 1909 der Halleysche Komet befindet. Dann muß letzterer aber jetzt schon heller als 18. Größe und somit photographisch nachweisbar sein. Im September 1909 dürfte er Sternen 16. Größe gleichkommen und dann auch bei genauer Kenntnis seines Ortes direkt beobachtet werden können.

Daß die Vorteile, die das Erscheinen eines großen Kometen für die Erforschung der Kometennatur bietet, von den Astrophysikern nach allen Richtungen werden ausgenutzt werden, ist klar. Gewissermaßen als Vorläufer des Halleyschen haben die zwei Kometen 1907 d (Daniel) und 1908 c (Morehouse) in ihrer Lichtentwickelung und in merkwürdigen Lichtschwankungen, in der Ausstrahlung rasch veränderlicher Schweife, die zum Teil nur photographisch erkennbar waren (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 584) und in unerwarteten Eigentümlichkeiten ihrer Spektra nochmals in elfter Stunde auf die der Lösung harrenden Fragen hingewiesen. Daher redet auch bereits seit Jahresfrist Herr Deslandres, der neue Direktor des astrophysikalischen Observatoriums zu Meudon bei Paris, von der Notwendigkeit einer Organisierung systematischer Beobachtungen der Kometen im allgemeinen und des Halleyschen im besonderen, während in Nordamerika schon eine Kommission, bestehend aus den Astronomen Barnard, Comstock, Perrine und E. C. Pickering, die allseitige Beobachtung des Halleyschen Kometen vorbereitet.

Wie schon bemerkt, ist einstweilen der 8. April 1910 als das wahrscheinlichste Datum des Perihel durchgangs anzusehen, das sich aber wegen gewisser Abkürzungen der Rechnung noch vielleicht um eine oder höchstens zwei Wochen verschieben könnte. Auf den Ort des Kometen zur jetzigen Zeit hat diese Unsicherheit nur geringen Einfluß; ein Fernrohr mit einem Gesichtsfeld von einem Grad im Durchmesser (vierfache Mondfläche) müßte, wenn der berechnete Ort in der Mitte steht, den wahren Ort noch einschließen. Um Neujahr 1909 befindet sich der Komet etwa 3° nördlich von α Orionis (Beteigenze); von da läuft er bis Anfang April um 11° nach Westen, kehrt dann im Bogen nach Norden und Osten um und steht, wenn diese Himmelsgegend im September wieder am Morgenhimmel sichtbar wird, diesen ganzen Monat hindurch 3° westlich von γ Geminorum. Nunmehr gelangt er in immer größere Geschwindigkeit auf seinem wieder nach Westen gerichteten Lauf, der ihn Ende November 1909 dicht bei α Tauri vorüberführt. Um diese Zeit ist der Komet in Opposition zur Sonne, geht also um Mitternacht durch den Südmeridian und bleibt die ganze Nacht hindurch sichtbar, freilich noch recht schwach, 350 Mill. Kilometer von der Sonne und 200 Mill. Kilometer von der Erde entfernt. In den kommenden Wintermonaten wandert der Komet für uns „hinter der Sonne“ herum, sein Abstand von der Erde nimmt wieder zu, sein scheinbarer Lauf verlangsamt sich und geht bei o und δ Piscium (2. bzw. 22. Januar 1910) vorüber bis fast nach γ Piscium (12. April). Dann aber laufen Komet und Erde fast direkt aufeinander zu und, wenn der Periheltag wirklich der 8. April ist, mit großer Geschwindigkeit am 11. Mai in nur 10 Mill. Kilometer Entfernung aneinander vorbei. Während der glänzende Komet am 10. Mai noch an der Grenze der Sternbilder Fische und Walfisch steht, ist er zwei Tage später schon mitten im Orion und am 14. Mai in der Nähe des Prokyon, von wo er dann nach dem Sternbild Sextant zieht, in dem er im Juli zum Stillstand gelangt. Der Lauf zur Zeit der Erdnähe hängt aber ganz vom Datum des Perihels ab, eine Änderung dieses Zeitpunktes um eine Woche würde den Kometen in ganz andere Sternbilder verschieben und einen ganz anderen Helligkeitsgang bedingen. Fast genau zur Zeit der größten Erdnähe, nämlich am 8. Mai 1910, findet eine besonders in Australien (Tasmanien) und Neuguinea gut sichtbare totale Sonnenfinsternis statt, bei der sich die Möglichkeit darbieten wird, den Halleyschen Kometen am Tage zu sehen!

Die bedeutende Erdnähe des großen Halleyschen Kometen bietet unter anderem auch eine sehr günstige Gelegenheit, wenigstens einen Grenzwert für den wahren Durchmesser eines Kometenkerns zu bestimmen. Man kann sich doch nicht vorstellen, daß ein Himmelskörper über 2000 Jahre hindurch in jedem Jahrhundert ein-, auch zweimal auf seiner Bahn zur Sonnennähe gelangt und dabei jedesmal infolge der Schweifausströmung eine gewiß nicht ganz geringe Menge von Masse verliert, ohne daß ein fester Kern vorhanden wäre. Ein Kern von 100 km Durchmesser, gleich dem Durchmesser manches Planetoiden, würde sich in der Erdnähe als eine Scheibe von über 1″ Durchmesser darstellen, wenn er durch den Kometennebel hindurch sichtbar wäre. Je dichter aber dieser Nebel ist, desto massiger müßte man sich den Kern denken, der die Hülle noch durch seine Anziehung festzuhalten imstande wäre.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß bald nach dem Erscheinen des Halleyschen noch drei Kometen mit ähnlichen Umlaufszeiten wiederkehren werden. Der erste ist der Komet 1852 IV Westphal, der 1913 in sein Perihel gelangen dürfte. Ungefähr gleichzeitig miteinander sind um 1920 die zwei Kometen 1846 IV de Vico und 1847 V Brorsen, beide mit 75 Jahren Umlaufszeit, wieder zu erwarten. Der Westphalsche Komet war mit freiem Auge sichtbar, und die zwei anderen könnten es unter günstigen Umständen ebenfalls werden. Leider sind ältere Er-

scheinungen nicht nachzuweisen, so daß die genaue Vorherbestimmung des Perihels und der Sichtbarkeitsumstände nicht möglich ist. Zur nämlichen Gruppe periodischer Kometen von etwa 70jähriger Umlaufszeit gehören noch der Komet Pons von 1812, der 1884 wieder erschien und durch einige „Lichtausbrüche" Aufsehen erregte, und der von Bessel und neuerdings von Herrn F. K. Ginzel berechnete „Olberssche Komet" von 1815, der am 8. Oktober 1887 wieder in seine Sonnennähe gelangt ist. Auch diese beiden sind unscheinbar im Vergleich zum Halleyschen Kometen, dessen Wiederauffindung die Rundschau ihren Lesern hoffentlich um die Jahreswende mitteilen kann.

P. Duhem: Ziel und Struktur der physikalischen Theorien. Autorisierte Übersetzung von Fr. Adler. Mit einem Vorwort von E. Mach. 367 S. Geb. 9 *M*. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

Es liegt hier die deutsche Übersetzung einer höchst wertvollen erkenntnistheoretischen Arbeit des französischen Physikers Duhem vor. Der hervorragende Verfasser, der durch seine vielseitige vorausgegangene Lebensarbeit besonders hierzu berufen scheint, unterzieht in ihr die Methoden, auf Grund deren die physikalische Wissenschaft sich entwickelt, einer einfachen logischen Analyse. Nicht in trockener abstrakter Weise, sondern unter fortwährender Beleuchtung durch lebendige historische Tatsachen sucht er zunächst das Ziel der physikalischen Theorie festzustellen, dann deren Struktur, den Mechanismus einer jeden Operation, durch den sie zustande kommt, zu studieren und zu zeigen, was jede einzelne dieser Operationen zur Erreichung des Zieles der Theorie beiträgt.

Die mannigfaltigen Anschauungen über die Aufgabe der physikalischen Theorie lassen sich im wesentlichen in zwei Hauptgruppen zusammenfassen. Nach der einen soll die Theorie eine Gruppe experimentell festgestellter Gesetze erklären, d. h. „die Wirklichkeit aus den Erscheinungen, die sie wie Schleier umhüllen, herausschälen", um sie unmittelbar zu erkennen. Nach der anderen ist die physikalische Theorie „ein abstraktes System, welches eine Gruppe experimenteller Gesetze zusammenzufassen und logisch zu klassifizieren hat, ohne jedoch den Anspruch zu erheben, diese Gesetze zu erklären".

Soll eine physikalische Theorie eine Erklärung sein, so hat sie ihr Ziel erst erreicht, wenn sie jede Sinneswahrnehmung ausgeschaltet und die physische Realität erfaßt hat. Sie setzt dabei voraus, daß es unter den sinnlichen Erscheinungen, welche sich unseren Wahrnehmungen kundgeben, eine materielle Wirklichkeit gibt, die sich von diesen Erscheinungen unterscheidet. In diesem Sinne kann die Theorie der Akustik, sofern sie aus der Erscheinung, die wir den Ton nennen, auf die Realität sehr kleiner schwingender Bewegungen schließt und deren Geschwindigkeit und Amplitude mit der Höhe und Intensität, deren Form mit der Klangfarbe verknüpft, als sichere Erklärung gelten, da die Wirklichkeit, die nach ihrer Behauptung hinter den Erscheinungen steht, in einer großen Zahl von Fällen direkt sinnlich wahrnehmbar ist. In der Regel aber erreichen die physikalischen Theorien keinen solchen Grad von Vollkommenheit, sondern müssen sich damit begnügen, darzutun, „daß alle Wahrnehmungen so auftreten, wie wenn die Wirklichkeit so beschaffen wäre, wie sie es behauptet". Sie sind in der Lage der optischen Theorie, die nur zu behaupten vermag, daß die Lichterscheinungen sich so abspielen, als ob sie an die Schwingungen eines rein hypothetischen Äthers gebunden seien. Eine solche Theorie ist eine hypothetische Erklärung. Sie vermag von der Wirklichkeit keine sichere Vorstellung zu geben. Aber auch in den wenigen unsicheren Fällen, wie dem der Akustik, bleibt es immer noch unentschieden, ob die Kombination von Begriffen, die wir als Ausdruck der Realität betrachten, wirklich in abstrakter und allgemeiner Form diejenigen Elemente ausdrückt, aus denen die materiellen Dinge wirklich bestehen, die das Wesen der Dinge bilden, oder ob diese Begriffe nur das Allgemeine und Charakteristische unserer Wahrnehmungen darstellen. Die Experimentaluntersuchung, der nur direkte Sinneserscheinungen zugänglich sind, vermag hier keine Auskunft zu geben; die Lösung dieser Fragen geht über ihre auf Beobachtung beruhenden Methoden hinaus, sie ist Gegenstand der Metaphysik. „Wenn somit die physikalischen Theorien die Erklärung der experimentellen Gesetze zum Gegenstand haben" — der Begriff Erklärung in jenem weiten metaphysischen Sinne gefaßt — „ist die theoretische Physik keine autonome Wissenschaft, sondern der Metaphysik untergeordnet." „Es ist nun nicht das richtige Mittel, der physikalischen Theorie allgemeine Anerkennung zu verschaffen, wenn man sie in Abhängigkeit von der Metaphysik bringt." Denn in keinem Gebiete, auf dem der menschliche Geist sich betätigt, unterscheiden sich die in verschiedenen Epochen entstandenen Systeme, ebenso wie die Systeme verschiedener Schulen derselben Zeit, tiefgreifender, grenzen sich strenger gegeneinander ab und bekämpfen sich heftiger als auf dem Gebiete der Metaphysik. Die Unterordnung der Physik unter die Metaphysik würde hiernach mit einer Verpflanzung jener Zwistigkeiten auf das Gebiet der Physik identisch sein. Um hiervon unabhängig zu bleiben, muß die Theorie darauf verzichten, eine Erklärung zu sein; die erste der oben genannten Anschauungen ist also zu verwerfen.

An deren Stelle setzt der Verfasser die folgende, der zweitgenannten obigen Anschauung entsprechende Definition: „Eine physikalische Theorie ist keine Erklärung. Sie ist ein System mathematischer Lehrsätze, die aus einer kleinen Zahl von Prinzipien abgeleitet werden und den Zweck haben, eine zusammengehörige Gruppe experimenteller Gesetze ebenso einfach wie vollständig und genau darzustellen."

Eine solche Theorie hat ihr Ziel erreicht, wenn sie mit den experimentellen Gesetzen, die sie darstellen soll, in befriedigender Übereinstimmung steht, wobei es für eine Beurteilung ihrer Brauchbarkeit zunächst ganz unwesentlich ist, ob sie gleichzeitig eine der Wirklichkeit entsprechende Erklärung der physikalischen Erscheinung gibt oder nicht. „Die Übereinstimmung mit der Erfahrung ist das einzige Kriterium" ihrer Wahrheit.

Welchen Nutzen hat nun aber eine solche physikalische Theorie? Sofern sie eine größere Zahl voneinander abhängiger Gesetze einem gemeinsamen Prinzip unterordnet, trägt sie in erster Linie zu der Ökonomie des Denkens bei, in der E. Mach das Ziel, das Richtungsprinzip der Wissenschaft erblickt. Repräsentiert schon das experimentelle Gesetz, das durch Abstraktion aus einer großen Zahl konkreter Einzeltatsachen hervorgeht, eine erste Ökonomie des Denkens, so wird diese durch die Reduktion der Gesetze auf Theorien noch verdoppelt. „Was das Brechungsgesetz gegenüber den unzähligen Tatsachen der Brechung, bedeutet die optische Theorie gegenüber den endlos verschiedenen Gesetzen der Lichtphänomene." Die Theorie besteht aber nicht nur in einer ökonomischen Darstellung der experimentellen Gesetze, sondern auch in einer Klassifikation, in einer Ordnung derselben in Gruppen, die einen gewissen ideellen Zusammenhang der zugehörigen Gesetze untereinander zum Ausdruck bringen. Je übersichtlicher und vollkommener nun diese Klassifizierung ist, je leichter jede Erfahrungstatsache von ihr untergebracht werden kann, desto mehr sind wir überzeugt, „daß eine solche Klassifikation nicht rein künstlich, daß eine solche Ordnung nicht das Resultat einer rein willkürlichen Gruppierung sei. die ein erfinderischer Systematiker den Gesetzen gegeben hat", sondern daß sie einem natürlichen Zusammenhang der einzelnen Faktoren untereinander entsprechen müsse. Wenn uns die Theorie auch niemals von vornherein die Erklärung der experimentellen Tatsachen zu geben beabsichtigt, niemals uns die Realitäten enthüllt, die sich hinter den wahrnehmbaren Erscheinungen verbergen, so ahnen wir doch, daß die logische Ordnung, in der sie die Erfahrungstatsachen darstellt, der Reflex einer ontologischen Ordnung sei, daß die Beziehungen, welche sie zwischen den Beobachtungsergebnissen herstellt, den realen Beziehungen zwischen den Dingen entsprechen. Unser Glaube daran verstärkt sich, wenn es der Theorie gelingt, die Ergebnisse noch unversuchter Experimente vorauszusagen, wenn ihre Folgerungen der Erfahrung vorauseilen und zur Entdeckung neuer Gesetze beitragen. In diesem Sinne ist z. B. die wunderbare Ordnung der chemischen Konstitutionsformeln das Anzeichen einer natürlichen Klassifikation.

Wenn aber die hier definierte Theorie eine naturgemäße Klassifikation sein will, wenn sie suchen soll die Erscheinungen so zu gruppieren, wie die Realitäten gruppiert sind, wenn ihr Ziel also im letzten Grunde auf eine Erklärung hinauslänft, ist dann nicht die sicherste Methode zur Erreichung dieses Zieles doch, von vornherein direkt nach den Realitäten zu forschen? Die Geschichte der Physik lehrt nun unzweideutig, daß die Forschung nach einer Erklärung keineswegs der „Ariadnefaden" ist, der die Physiker „inmitten der verwirrenden Mannigfaltigkeit der physikalischen Tatsachen geführt und ihnen ermöglicht hat, den Plan dieses Labyrinths zu zeichnen", daß von den beiden Teilen ihrer Theorien, dem beschreibenden und dem erklärenden, in weit überwiegendem Maße dem ersteren der kontinuierliche Fortschritt der Wissenschaft zu verdanken ist. Während der beschreibende Teil als dauerndes Besitztum der Wissenschaft, von jedem Wechsel der Vorstellungen unbeeinflußt, fortbesteht, ist die Vergänglichkeit das Charakteristikum des erklärenden Teiles. „Das Hin- und Hergehen der Wogen ist das treue Bild der Erklärungsversuche, die nur entstehen, um zu vergehen. Durch sie verdeckt, vollzieht sich der langsame und stetige Fortschritt der naturgemäßen Klassifikation, deren Flut ohne Unterlaß neue Gebiete erobert, und die den Lehren der Physik die Kontinuität der Überlieferung sichert."

Diese von Herrn Duhem mit Recht energisch vertretene und durch mehrfache historische Belege gestützte Auffassung, daß der stetige Fortschritt in der Erkenntnis physikalischer Wahrheiten nicht auf dem Wege hypothetischer Spekulation, sondern eingehender Beobachtung und logischer Gruppierung der gewonnenen Tatsachen erfolgt, ist auch in früherer Zeit von namhaften Gelehrten schon vielfach anderen Vorstellungen gegenüber kräftig verteidigt worden. Bereits im Altertum haben gewisse Philosophen sehr richtig erkannt, daß die physikalischen Theorien keineswegs Erklärungen, daß ihre Hypothesen keineswegs Urteile über das Wesen der Dinge, sondern nur Voraussetzungen seien, die bestimmt sind, den Erfahrungstatsachen entsprechende Folgerungen zu ergeben. Dies kommt beispielsweise in einem von Posidonius herrührenden, die astronomische Forschung betreffenden Satze deutlich zum Ausdruck, der sich in den Untersuchungen Schiaparellis über die kosmographischen Systeme der Griechen findet: „Es kommt der Astronomie nicht zu, in absoluter Weise zu wissen, was in der Natur fest ist, und was sich bewegt. Sie prüft aber die Hypothesen, die das Unbewegliche und das Bewegliche betreffen, um diejenigen zu finden, die den Himmelserscheinungen entsprechen. Wegen der Prinzipien muß man sich an den Physiker" — wir würden heute sagen den Metaphysiker — „wenden." Auch die Fragen des Archimedes waren offensichtlich Sätze erfahrungsmäßigen Ursprungs, die die Verallgemeinerung umgeformt hatte. Ähnliche Vorstellungen finden wir in der Scholastik. Galilei aber und Huyghens scheinen der metaphysischen Methode zuzuneigen, und Descartes glaubt sogar aus der einzigen Definition des Wesens der Materie als Ausdehnung die ganze Welt aufzubauen. Erst Newton betont wieder scharf die Beschreibung als Ziel der physikalischen Theorie.

Bekannt ist sein bedeutsamer Ausspruch: „Hypothesen mache ich nicht", wobei er als Hypothese alles das bezeichnet, was nicht aus den Erscheinungen abgeleitet wird. Von den späteren Forschern weist insbesondere Ampère auf den Vorteil der unmittelbar auf die Erfahrung gestützten Gleichungen der Theorie hin, „daß sie in gleicher Weise von den Hypothesen unabhängig sind, deren sich ihre Urheber bei der Forschung nach diesen Formeln bedient haben, als auch von denen, die ihnen später unterlegt werden können". Ebensowenig wie Ampère bezeichnen Fourier und Fresnel die metaphysische Erklärung der wahrnehmbaren Erscheinungen als Ziel der Theorie. Denken wir schließlich noch an die neuere und neueste Zeit, so ist hier vor allem Ernst Mach zu nennen, der die physikalische Theorie ausdrücklich als eine abstrakte und kondensierte Beschreibung der Naturerscheinungen definiert und den ökonomischen Charakter derselben scharf hervorhebt.

Erbringt aber nun dieser Nachweis der vielseitigen Anerkennung der Theorie, wie sie Herr Duhem definiert, die unbestreitbare Berechtigung, dieselbe definitiv jeder etwa anders definierten Theorie vorzuziehen, von ihr allein einen Fortschritt der Wissenschaft und einen Beitrag zur Ökonomie des Denkens zu erwarten? Wie gezeigt wurde, ist sie ökonomisch, indem sie ein einziges Gesetz an Stelle vieler Tatsachen setzt; sie ist es außerdem, indem sie eine kleine Zahl von Vorstellungen an Stelle einer großen Gruppe von Gesetzen setzt. Ihre Bildung erfordert sonach eine zweifache Arbeit, diejenige der Abstraktion und diejenige der Generalisation. Es ist nun zu beachten, daß die Denkweise bei verschiedenen Menschen eine sehr verschiedene sein kann. Während die einen unfähig sind, eine größere Zahl konkreter Dinge zu überblicken, dagegen durch Abstraktion gewonnene Sätze leicht zu erfassen, haben andere die außerordentliche Veranlagung, sich in der Vorstellung beliebig viel ungleichartige Dinge ohne das Verlangen nach Gruppierung bestimmt und genau zu vergegenwärtigen. Jenen tiefen Denkern bedeutet die Zurückführung der Tatsachen auf Gesetze ebenso wie die Zurückführung der Gesetze auf Theorien wirklich eine Ökonomie des Denkens, und sie werden ohne weiteres die physikalische Theorie, wie sie hier definiert wird, als die geeignete Gestalt ansehen, in der die Natur darzustellen ist. Die anderen aber, die umfassenden Denker, werden in einer abstrakten physikalischen Theorie keinen Vorteil erblicken und versucht sein, ihre Theorien nach einem anderen Typus zu bilden. Zu ihnen rechnet Herr Duhem in erster Linie vornehmlich den Engländer William Thomson, dessen eigenartige Form des Geistes in der Tat auch eine eigenartige Form von physikalischer Theorie erzeugt hat. Diese englische Theorie beugt sich in ihren Entwickelungen nicht den von der Logik geforderten Regeln der Ordnung und Einheitlichkeit, sie beabsichtigt auch keineswegs die Realität der Dinge zu erfassen, sondern begnügt sich damit, die abstrakten Begriffe und deren Beziehungen zu veranschaulichen, um eine gedankliche Vorstellung von den in der Wirklichkeit sich vollziehenden Erscheinungen zu ermöglichen. Sie bedient sich des Hilfsmittels des sogenannten Modells, d. h. sie ersinnt einen Mechanismus, dessen Spiel die beobachtbare Erscheinung nachahmt. „Mein Ziel", sagt W. Thomson in seinen Vorlesungen über molekulare Dynamik, „ist, zu zeigen, wie man in jeder der Kategorien von physikalischen Phänomenen, die wir zu betrachten haben, wie immer auch diese Phänomene beschaffen seien, ein mechanisches Modell, welches den gestellten Bedingungen genügt, konstruieren kann." Sogar der algebraische Teil der Theorie spielt beim englischen Physiker die Rolle eines Modells, wofür die bekannten Maxwellschen Gleichungen ein deutliches Beispiel sind.

Da die Modelle auch in Frankreich und Deutschland Eingang gefunden haben, sucht der Verfasser zu entscheiden, ob sie tatsächlich für den Fortschritt der Wissenschaft von Bedeutung gewesen sind. Er weist zunächst auf den Unterschied zwischen der Analogie, deren Wert nicht zu verkennen ist, und dem Modell hin und glaubt zeigen zu können, daß den Modellen kein wesentlicher Nutzen zukomme, daß sie erst nach Entstehung einer Theorie „wie ein parasitäres Gewächs" erschienen seien, „um sich an einem starken und lebensvollen Baum emporzuranken". Hier steht der Verfasser im deutlichen Gegensatz zu seinem Landsmann Poincaré, und es ist kein Zweifel, daß er in seiner Abneigung gegen die Modelle zu weit geht, wenn er schließlich auch zugibt, daß man, insbesondere in neuester Zeit, dem Gebrauch mechanischer Modelle nicht jegliche Fruchtbarkeit absprechen kann.

Welches ist nun der richtige Weg, auf dem die Physik mit Erfolg fortschreiten kann? Man kann dem nur beistimmen, daß Herr Duhem hier, dem Vorbild von Helmholtz folgend, das Prinzip des intellektuellen Liberalismus anwendet, wenn er entscheidet: „Das beste Mittel, um die Entwickelung der Wissenschaft zu fördern, besteht darin, jeder Denkart zu gestatten, sich gemäß den ihr eigentümlichen Gesetzen zu entwickeln und ihren Typus vollständig auszubilden, d. h. man lasse die starken Denker sich von abstrakten Begriffen und allgemeinen Prinzipien nähren, die umfassenden Denker aber von sichtbaren und greifbaren Dingen." Weder das Prinzip des Widerspruches, noch das Gesetz der Ökonomie des Denkens erlauben auch in unwiderlegbarer Weise darzutun, daß eine physikalische Theorie notwendig logisch geordnet sein muß. Unser Gefühl allerdings spricht deutlich zugunsten einer solchen Forderung. Auch der umfassende Denker kann sich dem überwältigenden Eindruck logischer Ordnung nicht entziehen. Die endgültige Auffassung, welche die logische Einheit und naturgemäße Klassifikation der physikalischen Gesetze als letztes Ziel der Theorie betrachtet, ohne aber den einzelnen Forschern die Freiheit in der Wahl ihrer Wege begrenzen zu wollen, dürfte sonach kaum ernstlichem Widerspruch begegnen.

(Schluß folgt.)

J. Meisenheimer: Über den Zusammenhang von Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei den Arthropoden. (Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., **18**. Jahresvers. 1908, S. 84—96.)

Da es bekannt ist, daß beim Menschen die Kastration, wenn vor Eintritt in die Pubertät vorgenommen, die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale hemmt, so mag es einigermaßen befremden, wenn nach Halbau bei Säugetieren die Ausbildung der Geschlechtsdrüsen und die der übrigen Genitalorgane, sowie der sekundären Geschlechtsmerkmale voneinander gänzlich unabhängig sein sollen. Herr Meisenheimer schließt sich aber diesem und einigen anderen, neuerdings zu ähnlichen Schlüssen gekommenen Autoren an, da er bei Arthropoden (Schmetterlingsraupen) auf experimentellem Wege zu dem gleichen Ergebnis gekommen ist.

Die völlige Wirkungslosigkeit der Kastration bei Schmetterlingen hatte Verf. sogar schon, in Übereinstimmung mit Oudemans und Kellogg, im vorigen Jahre vermelden können. Die in der jetzt vorliegenden Arbeit zur Sprache kommenden Ergebnisse übertreffen aber die früheren noch bedeutend an Vollständigkeit und Evidenz.

Zunächst begnügte sich Verf. nicht mehr mit der Entfernung von Hoden und Ovarien, sondern er schaltete auch die Anhangsdrüsen und Ausführungsgänge aus, indem er bei männlichen Raupen das Heroldsche Organ, d. i. die im neunten Abdominalsegment gelegene Anlage von Samenblasen, Nebendrüsen, Ductus ejaculatorius, Penis, Penistasche und Genitalklappen fortoperierte. Eine Regeneration der entfernten Teile trat nie ein, trotzdem traten die sekundären Geschlechtsmerkmale an den Faltern in der normalen Art auf. Hierbei ist besonders bemerkenswert, daß die Operation ausgeführt wurde, als die Geschlechtsorgane gerade erst in der allerersten Anlage vorhanden waren. Bei den Weibchen ist die Operation schwieriger, sie führte jedoch zum gleichen Resultate.

Eine weitere Möglichkeit, in das ursprüngliche Verhältnis von primären und sekundären Charakteren einzugreifen, lag für den Verf. in der Methode der Transplantation. Die Transplantation der Geschlechtsdrüsen hatte vollkommenen Erfolg. Eine transplantierte Hodenanlage entwickelte sich in dem neuen Mutterboden, einem weiblichen Raupenkörper, zum vollreifen, mit Spermatozoen strotzend gefüllten Hoden, eine transplantierte Ovarialanlage im männlichen Körper zum typischen Ovar. Im letzteren Falle degenerierten die Hoden, sie mußten gewissermaßen den implantierten Ovarien weichen, ihre Ableitungsgänge aber blieben erhalten und verwuchsen sogar in manchen Fällen mit denen der implantierten Ovarien. Es ist also die Geschlechtsdrüse des anderen Geschlechts nicht nur dem Organismus eingefügt, sondern sie bezieht auch aus ihm ihre Nährstoffe, gibt natürlich auch Stoffwechselprodukte an ihn ab usw. Trotzdem ist eine Einwirkung auf die sekundären Geschlechtsmerkmale absolut nicht erkennbar.

Im Anschluß hieran bespricht Verf. Beobachtungen anderer Autoren an Schmetterlingszwittern. Sie bestätigen die Experimente. Denn wenn auch die Sexualität der inneren Organe meist den äußeren Charakteren entspricht (also die rechte Hälfte innerlich und äußerlich männlich ist, die linke weiblich, oder umgekehrt), so sind doch auch abweichende Fälle bekannt. Es kann also eine Schmetterlingshälfte innerlich dem einen Geschlecht angehören, aber die äußeren Charaktere des anderen tragen.

Alle diese Beobachtungen lehren mit großer Bestimmtheit, daß sich die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale unabhängig von den inneren Geschlechtsorganen vollzieht.

Ist dem aber so, dann müssen die primären und die sekundären Sexualcharaktere ihre Ursache in einem dritten Moment haben. Damit wird das Problem auf sehr frühe Embryonalstadien, ja vielleicht bis in die Ei- und Samenzelle selbst verlegt. In diesem Zusammenhange ist auch bemerkenswert, daß Zwitter bei Bastarden verschiedener Arten oder Varietäten relativ häufig auftreten. Der besonders häufig vorkommende Zwitter Argynnis paphia var. valesina ♀ var. typica ♂ wäre z. B. entstanden zu denken aus einer unvollkommenen Vereinigung einer var. typica-Geschlechtszelle mit männlicher Geschlechtsbestimmung und einer var. valesina-Geschlechtszelle mit weiblicher Geschlechtsbestimmung.

Auch sei erwähnt, daß die Gelege von gewissen Weibchen besonders häufig Zwitter lieferten, und daß nach Standfuss' Erfahrungen bei primären Bastarden schon auf einige Tausend ein Zwitter fällt (das ist relativ viel), aber bei sekundären Hybriden unter 282 Individuen 27 Zwitterformen beobachtet wurden. Die Neigung zur Zwitterbildung dürfte also sicher mit einer geschwächten geschlechtlichen Konstitution der Eltern zusammenhängen.

So liegt also auch dieses Problem ein Stück tiefer als da, wo man es bisher immer gesucht hatte. Aber mit dieser Erkenntnis wird man seiner Lösung auch näher gekommen sein. V. Franz.

H. Müller-Thurgau: Bakterienblasen (Bacteriocysten). (Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1908, II. Abt., Bd. XX, Nr. 12/14, 15/17.)

Schon seit Jahren waren dem Verf. größere, oft mit dem bloßen Auge sichtbare Blasen aufgefallen, die sich in Obstweinen und zwar am Grunde der Gefäße auf der nach der Gärung abgesetzten Hefe, dem sog. Trub, vorfanden. Bei der Untersuchung waren im Innern regelmäßig Bakterien enthalten. Die größeren Blasen — es wurden einige beobachtet, die einen Durchmesser von 1 bis 2 cm hatten — waren gewöhnlich prall mit einer wasserhellen Flüssigkeit gefüllt und bargen nur am Grunde eine zusammenklebende Bakterienmasse. (Fig. 1.)

Es konnte kein Zweifel daran sein, daß die Bakterien die Erzeuger der Blasen waren. Niemals kamen Fremdkörper, Hefezellen oder andere Organismen im

Inneren vor. Genügend junge Blasen waren völlig mit den Bakterien gefüllt. Diese selbst sahen sehr verschieden aus, manchmal waren es kurze, kokkenartige, dann wieder verlängerte, fadenförmige Stäbchen.

Von ganz besonderem Interesse war von vornherein die Beschaffenheit und das Wachstum der Haut. Zart und durchsichtig, mit scharfen Konturen versehen, zeigt sie eine auffällige Ähnlichkeit mit einer Zellmembran. Große Blasen haben eine dickere Haut als kleine, ältere eine dickere als junge. Bei älteren Blasen wird sie etwa 2 μ dick und ist dann ziemlich widerstandsfähig. Für Wasser ist sie sehr durchlässig. Bringt man eine Blase aus dem Obstwein in Glycerin, so verliert sie sogleich ihr Wasser, schlägt Falten und sinkt ganz zusammen. Bringt man sie umgekehrt aus dem Wein in eine geringe Menge Wasser, so fängt sie an sich auszudehnen. Die osmotisch wirksamen Stoffe in ihr ziehen Wasser an. Bei weiterem Wasserzusatz platzt sie schließlich, und gewöhnlich schießen die in ihr enthaltenen Bakterien in einem feinen Strahl heraus. Der Druck, unter dem der Inhalt entleert wird, läßt darauf schließen, daß die Haut elastisch ist und vor dem Zerreißen übermäßig gedehnt war.

Fig. 1.

Ältere Bakterienblase aus Birnwein. Die Bakterien sind zusammengesunken. Vergr. 150 : 1.

Um über die Natur dieser Blasen ins klare zu kommen, war eine sorgfältige Untersuchung ihrer Entwickelung notwendig. Es war nicht schwer, aus verschiedenen Birnweinen sich eine ganze Serie von Entwickelungszuständen zusammenzustellen. Dagegen erwies es sich als schwieriger, die blasenbildenden Bakterien in Reinkultur zu ziehen und darin zur Blasenbildung zu veranlassen.

Die Blasen entstehen immer aus Zooglöen. Nach dem Ende der Gärung liegen im Trub lange Fäden, die, wie später festgestellt wurde, immer von Milchsäurebakterien herrührten. Nach Abschluß ihres vegetativen Wachstums zeigen diese Fäden die Neigung, zur Zooglöenbildung überzugehn. In seinem Verlauf ist dieser Vorgang sehr interessant. Die langen Stäbchen zerfallen in kürzere Glieder und krümmen sich gegeneinander. Je nach dem Gerbstoff- und Säuregehalt des Weines sind die Teilstücke verschieden lang. Die junge Zooglöa besteht dann aus einem Fadenknäuel, dessen Glieder durch Schleim zusammengehalten werden. Manchmal aber sind die Glieder so verkürzt, daß die Zooglöa nur aus Kokken zu bestehen scheint.

Die Zooglöen, die so zustande kommen, sind von sehr verschiedener Größe. Es kommen winzig kleine vor und solche, die 1 mm Durchmesser haben. Der Schleim, der die Bakterien verbindet, ist bisweilen noch kaum wahrnehmbar, in anderen Fällen eine zähe, die Stäbchen verkittende Masse.

Nicht alle Zooglöen werden zu Blasen. Hier scheint der Gerbstoffgehalt der Flüssigkeit von wesentlicher Bedeutung für die Entstehung einer Haut zu sein. Als erstes Zeichen der beginnenden Blasenbildung umgibt sich die jetzt abgerundete Zooglöa mit einer hyalinen Hülle. Die Bakterien backen noch zusammen und lassen sich beim Zerdrücken nicht von der Haut trennen. Während nun die Haut allmählich deutlicher wird, lösen sich die zusammenklebenden Bakterien voneinander, und die klebende Substanz im Innern verflüssigt sich. Nun zeigt die Haut eine doppelte Kontur, sie wird frei und durch die endosmotischen Kräfte des Inhalts gespannt.

Von großer Wichtigkeit sind die nun folgenden Beobachtungen des Herrn Müller-Thurgau über das weitere Wachstum der mit Flüssigkeit gefüllten Blase. Zwar stellten sie in Kulturen, etwa in hängenden Tropfen, ihr Wachstum ein. Dagegen konnte wiederholt das Wachstum von Blasen beobachtet werden, die unmittelbar an der Wand einer Gärfläche entstanden waren. Es konnte festgestellt werden, daß in einem Falle das Volumen einer Blase auf das Doppelte anwuchs. Zum Teil waren sie noch ganz mit Bakterien erfüllt, aber es ließ sich auch noch ein Wachstum bei solchen Blasen festellen, deren Inhalt zusammengeballt war und die Wand nicht mehr berührte.

Wie entsteht diese Haut? Daß es eine Art Zellhaut ist, die von den Bakterien im Innern noch einmal gemeinschaftlich abgeschieden wird, war von vornherein wenig wahrscheinlich. In der Tat zeigen die Reaktionen der Haut, daß sie weder aus Cellulose noch aus Pilzcellulose besteht. Sie löst sich in konzentrierter Kalilauge nach ein bis zwei Tagen vollständig und in 25prozentiger Chromsäure schon in etwa einer Stunde.

Dagegen gab die Tatsache, daß nur in gerbstoffreichen Obstweinen Blasen entstehen können, eine andere Vermutung an die Hand. Es war möglich, daß die Häute eine Art Niederschlagsmembran waren, die durch das Zusammentreffen einer von den Zooglöen ausgeschiedenen eiweißartigen Substanz mit dem Gerbstoff des umgebenden Mediums entstehen. Danach handelte es sich hier um eine ähnliche Membran wie bei den Häuten der Traubeschen künstlichen Zellen. Herr Müller-Thurgau hat sich zum Vergleich eine solche Membran nach den Anweisungen von Traube und Pfeffer hergestellt, indem er einen Glasstab, an dessen Ende etwas flüssiger Leim eingetrocknet war, in eine zweiprozentige Tanninlösung tauchte. Wenn sich der Leim dann löst, entsteht durch Berührung mit dem Tannin ein blasenförmiges Häutchen aus gerbsaurem Leim, das durch die osmotische Wirkung des Blaseninhalts gespannt wird und dann in die Fläche wächst. Die also hergestellten künstlichen Membranen waren aber viel weniger gleichmäßig als die Blasenhäute. Sie lösten sich in heißem Wasser und in konzentrierter Salzsäure sofort, während die Blasenhäute darin erhalten bleiben.

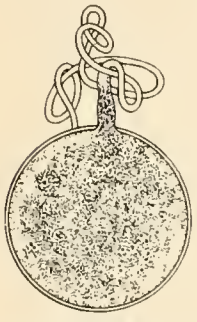
Trotz alledem ist der Verf. der Ansicht, daß diese Auffassung als Niederschlagsmembran noch die plausibelste von allen sei. Daß die künstliche Membran nicht so fein und gleichmäßig wie die natürliche ist,

kann kaum wundernehmen. Sie wächst ja auch viel schneller und unregelmäßiger. Daß sie andere chemische Eigenschaften hat, ist erst recht zu erwarten. In den natürlichen Häuten werden sich nicht Leim und Tannin gefällt haben, sondern ein anderer Eiweißstoff und eine andere Gerbsäure.

Möglicherweise, so meint Herr Müller-Thurgau, spielt die Kittsubstanz, die zuerst zwischen den Bakterien ausgeschieden und dann nicht aufgelöst wird, bei der Hautbildung eine Rolle. Es ist offenbar eine Kolloidsubstanz. Man kann annehmen, daß ihre Oberfläche bei der Berührung mit dem gerbstoffreichen Obstwein verändert wird. Es kann so eine Haut entstehen, die sich in ihrer Durchlässigkeit und Löslichkeit anders verhält als der übrige Kittstoff. Sie bleibt auch erhalten, wenn die Verflüssigung dieser Substanz im Innern erfolgt. Infolge der osmotischen Wirkung des Inhalts wird diese Haut dann gedehnt und wächst.

Eine Bestätigung erhalten diese Ansichten durch das Vorkommen von Blasen mit eigentümlichen schlauchförmigen Auswüchsen. Gewöhnlich hat eine Blase einen langen regelmäßig gebildeten Schlauch (Fig. 2), der spiralig aufgerollt und um vieles länger als die Blase sein kann. Im Innern des Schlauches lagern meist nur wenige Bakterien.

Fig. 2.



Blasen von Bacterium mannitopoeum aus einer Reinkultur in sterilem Birnsaft. Die Blase hat einen langen durchsichtigen Schlauch getrieben. Vergr. 200 : 1.

Die Entstehung eines solchen Schlauches hat der Verf. direkt beobachten können. Er brachte Blasen, die in Birnsaft entstanden waren, in eine mit demselben Birnsaft gefüllte feuchte Kammer, so daß ihr weiteres Verhalten unter dem Mikroskop beobachtet werden konnte. Dann wurde ein Tropfen destillierten Wassers zugefügt und dadurch der Saft um ein geringes verdünnt. Schon nach wenigen Minuten begann die Bildung eines oder mehrerer Schläuche. Während des Wachstums war der Schlauch am vorderen Ende offen und verlängerte sich nun rasch, indem sich vorn neue Wandteile ansetzten. „Offenbar strömte aus der Blase eine Flüssigkeit durch den Schlauch nach außen; denn vor der Öffnung entstand fortwährend ein Gerinnsel. Die ausströmende Substanz bildete mit gewissen Stoffen des Obstsaftes, wahrscheinlich dem Gerbstoff, einen Niederschlag. Die durch den Schlauch nachströmende Flüssigkeit mußte auch die zur Membranbildung erforderlichen Stoffe enthalten.“ Der aus dem Schlauche kommende Saft enthielt keine Bakterien oder überhaupt feste Bestandteile.

Das Gerinnsel rührt offenbar daher, daß durch die offene Spitze des Schlauches der Inhalt der Blase heraustreten konnte. Der Schlauch entsteht dadurch, daß durch die Verdünnung des Obstsaftes in die Blase Wasser aufgenommen wurde, die Haut sich dabei ausstülpte, dünner wurde und zerriß. An der Mündung findet nun eine Membranbildung, also eine Verlängerung des Schlauches statt. In einer Stunde wuchs der Schlauch um 1,8 mm.

Die Haut eines so schnell entstandenen Schlauches ist aber nicht so glatt und regelmäßig wie eine Blasenhaut oder wie die des Schlauches, der in Fig. 2 abgebildet ist. Der Verf. hat deshalb Bedenken, die dort gewonnenen Ansichten über das Wachstum des Schlauches ohne weiteres auf die Blasen und regelmäßigen Schläuche zu übertragen. Er betont ferner, daß es noch unentschieden bleibt, ob wirklich die verflüssigte Kittsubstanz zum Aufbau der Haut und der Schläuche dient oder vielleicht irgend ein anderer von den Bakterien ausgeschiedener Stoff. Ebensowenig ist ermittelt, welche Inhaltstoffe der Blasen osmotisch wirksam sind. Es kann derselbe Stoff sein, der mit dem Gerbstoff zusammen die Haut bildet; denn er ist vorher in der Blase gelöst vorhanden. Der Inhalt der Blasen reagiert sauer.

Mag im einzelnen auch vieles unentschieden sein, sicher handelt es sich hier um einen sehr merkwürdigen Fall von Membranbildung.

Die Frage liegt nahe, welche Bedeutung die Blasen für das Leben der Bakterien haben. Es ist wohl sehr zweifelhaft, daß wir in diesen Blasen, die sich in gerbstoffreichen Obstweinen bilden, normale Entwickelungsformen der Bakterien vor uns haben. Normal wird aber die Zooglöenbildung sein, vielleicht auch die Abscheidung der Haut um die Zooglöen herum. Die Vereinigung vieler Spaltpilze zu einer Zooglöe ist von Vorteil für die Bildung gemeinschaftlicher Schutzstoffe und Angriffsstoffe, die Umkleidung mit einer Haut gewährt vermutlich Schutz gegen schädliche Substanzen in der umgebenden Flüssigkeit, z. B. gegen Säuren und Gerbstoffe. Die Schleimbildung verhindert außerdem das rasche Austrocknen einer Bakterienkolonie, die der Luft ausgesetzt ist. Der Schleim hält zäh das Wasser fest. Die Blasen können in einer Uhrschale soweit eintrocknen, daß ihre Gestalt nicht mehr erkennbar ist; bei erneuter Befeuchtung nehmen sie wieder die alte Form an. In der Natur fanden sich die blasenbildenden Bakterien stets in Menge auf verletzten oder teigig gewordenen Birnen. Zooglöen waren aber auf solchen Birnen im Freien nicht zu finden. Sie bildeten sich erst in der Reinkultur in feuchter Luft. Zur Blasenbildung werden die Bakterien also in der freien Natur wohl selten gelangen.

Schließlich hat Herr Müller-Thurgau sich auch der zeitraubenden Mühe unterzogen, die Arten der blasenbildenden Bakterien näher zu bestimmen. Man könnte annehmen, daß es sich um Formen handelt, die den Myxobakterien nahe stehen (Rdsch. 1907, XXII, 379), weil dort ja auch abgerundete, mit einer Membran versehene Fruchtkörper vorkommen. Sicher besteht aber keinerlei Beziehung zwischen beiden Gebilden. Denn diese Myxobakterien haben ja eigene Bewegung und bilden einen Schwarm, der den Schleim am Rande der Kolonie beständig erweitert. Auch die eigentümliche Gestalt ihrer vegetativen Stäbchen fehlt diesen blasenbildenden Arten. Aber ebenso wie die lange verkannten Myxobakterien

beweisen auch die hier beschriebenen Formen, daß die morphologische Entwickelungsfähigkeit der Bakterienkolonien bisher sehr unterschätzt worden ist.

Die reingezüchteten Arten gehören sämtlich zu den Milchsäurebakterien. Der Verf. hat ihre physiologischen und morphologischen Eigenschaften näher geprüft. Die so gefundenen Einzelheiten können hier nicht mitgeteilt werden. Er beschreibt genauer drei Arten: Bacterium mannitopoeum und das verwandte Bacterium gracile. Beide bilden unbewegliche Stäbchen und zeigten keinerlei Neigung zur Sporenbildung. Außerdem wurde ein blasenbildender Micrococcus (M. cystiopoeus nov. spec.) gefunden. Er tritt in Form von Kokken, Diplokokken oder Tetraden auf. Wahrscheinlich ist aber mit diesen Arten die Zahl der blasenbildenden Bakterien noch nicht erschöpft.

E. J.

R. Süring: Beziehungen zwischen Gewitterzügen und stärkeren Niederschlägen. (Meteorologische Zeitschrift 1908, Bd. XXV, S. 380.)

Bei der Bearbeitung der preußischen Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1903, 1904 und 1905 (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 484) fand der Verf. die Witterungsverhältnisse am 9. Juni 1903 so interessant, daß er die Erscheinungen näher untersuchte und einige allgemeine Schlußfolgerungen aus ihnen ziehen zu dürfen glaubt.

Am genannten Tage zog sich eine breite, flache Luftdruckfurche von Skandinavien über Mittel- und Westdeutschland nach Frankreich. Im Osten waren nur geringe Gradienten, während vom Hochdruckgebiet im NW mit einem durchschnittlichen Gradienten von 3 mm eine ziemlich heftige Luftströmung in die Druckfurche eindrang, von breiten Frontgewittern begleitet. Zwei Gewitterzüge verfolgten diese Bahn, der erste mit einer Geschwindigkeit von 40 km per Stunde nach SE vordringend, und zwei Stunden später bildeten sich genau in der Spur dieses Zuges neue Gewitter. Eine zweite Gruppe von Gewittern, mit Zug aus W bis WSW, schien mit der Druckfurche verbunden zu sein und ließ gleichfalls zwei Gewitterzüge in Abständen von $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Stunden unterscheiden, die am rechten Rheinufer mit den aus NW kommenden Gewittern zusammentrafen. Schließlich ist noch eine dritte Gruppe von Gewittern zu nennen, die von E her, also in entgegengesetzter Richtung nach der Druckfurche hinzogen und mit den von W kommenden wahrscheinlich in Hinterpommern zusammentrafen.

Die Niederschläge waren meist geringfügig; jedoch traten inselartige Gebiete mit sehr starken oder gar wolkenbruchartigen Regengüssen hervor; so am Einfluß der Sieg in den Rhein, im Kreise Ottweiler an der pfälzischen Grenze, an der unteren Lahn, an der oberen Ruhr, an der mittleren Weser, im Südharz, in der Lüneburger Heide, auf der mecklenburgischen und hinterpommerschen Seenplatte, an der mittleren Oder und in Masuren. Auch die Hagelzonen traten wenigstens in West- und Mitteldeutschland ganz zerstreut auf, und in den meisten betroffenen Gebieten war der Wind ganz schwach. Nur in Ostpreußen bei den aus E kommenden Gewittern waren anscheinend Bö- und Hagelfronten gut entwickelt.

Bei den räumlich und zeitlich selten so scharf begrenzten Erscheinungen ließ sich nun mit großer Wahrscheinlichkeit nachweisen, daß stärkere Regenfälle fast ausnahmslos mit dem Einbrechen der kalten nordwestlichen Luftströmung in stark erwärmte Gegenden zusammenhingen, daß es aber zu wolkenbruchartigen Niederschlägen nur dort kam, wo die Gewitterzüge aus NW mit anders gerichteten sich kreuzten. Dagegen war die Entstehung von Hagelfällen offenbar nicht an diese Bedingungen geknüpft; sie traten, wie auch schon andere Beobachter mitgeteilt, selbst ohne Mitwirkung von Gewitterzügen aus verschiedenen Richtungen auf, bevorzugten jedoch ganz offenkundig Ränder und Lücken von Gewitterfronten. Verschiedene Umstände sprechen dafür, daß die Hagelfälle mit Neubildung von Gewittern zusammenhängen. Auffallend schwankend war die Geschwindigkeit derjenigen Gewitterzüge, in welchen sich häufig Hagel bildete.

James Dewar: Die Geschwindigkeit der Bildung von Helium aus Radium (Proceedings of the Royal Society 1908, ser. A, vol. **81**, p. 280—286).

Nachdem Herr Dewar gezeigt, daß man mit dem Radiometer äußerst kleine Drucke zu beobachten imstande sei, daß ein Druck von $^1/_{50\,000\,000}$ Atmosphäre nachgewiesen und das von 10 mg Radiumbromid nach wenigen Stunden gebildete Helium ganz deutlich erkannt werden kann (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 561), versuchte er mit diesem äußerst empfindlichen Hilfsmittel die vom Radium gebildete Menge Helium direkt zu messen. Das Material für die Untersuchung stellte ihm die Royal Society zur Verfügung in 70 mg Radiumchlorid, das Herr Thorpe zur Bestimmung des Atomgewichtes des Radiums hergestellt hatte.

Der benutzte Apparat bestand in einem McLeod-Manometer, an das eine U-Röhre geschmolzen war, die in einer Erweiterung der Krümmung $^1/_4$ g Kokosnußkohle enthielt, um durch Abkühlung alle beigemischten Gase außer Wasserstoff und Helium kondensieren zu können. Das Radiumchlorid befand sich in einem zylindrischen Glasbehälter, der durch ein T-Rohr mit der U-Röhre verbunden war, während der andere Arm mit einem 15 g Kohle enthaltenden Kolben verschmolzen war, der beim Abkühlen auf —190° C ein hohes Vakuum im Apparat erzeugte. Nachdem mechanisch ein hohes Vakuum hergestellt war, wurde der Behälter mit den 15 g Kohle einige Stunden in flüssige Luft gestellt, während die $^1/_4$ g Kohle und das Radiumchlorid warm gehalten wurden; der Druck sank auf 0,00015 mm. Nun wurde der Kohlehehälter abgeschmolzen und die kleine $^1/_4$ g Kohle enthaltende Röhre abgekühlt, wobei in zwei Stunden ein Vakuum von 0,000054 mm erreicht wurde. Das Volumen des Manometers und des Apparates betrug 200 cm³; aus dem Druck konnte man leicht das Volumen des gebildeten Gases für Atmosphärendruck und Zimmertemperatur berechnen.

In den ersten drei Tagen war die Zunahme des Druckes sehr klein, sie betrug etwa 0,3 mm³ pro Gramm Radium und Tag; dies war faktisch bereits am ersten Tage gebildet. Erwärmte man das Radium, so stieg der Druck entsprechend einer Zunahme von 0,99 mm³. Der Versuch wurde unter wiederholten Erwärmungen und Abkühlungen bis zu einer Dauer von 1100 Stunden ausgedehnt und später über einen gleichen Zeitraum unter sorgfältigerer Vermeidung einiger möglicher Fehlerquellen wiederholt. Die erste Versuchsreihe gab eine Zunahme von 0,417 mm³ per Gramm Radium und Tag, die zweite zuverlässigere eine Zunahme von 0,37 mm³. Selbstverständlich wurde der Nachweis geführt, daß die stetige Druckzunahme von dem stetig aus dem Radium sich entwickelnden Helium herrührt.

Anderweitige direkte Messungen der Geschwindigkeit der Heliumbildung aus Radium lagen noch nicht vor. Die Schätzungen von Cameron und Ramsay über die Bildung der Emanation würden zu einer achtmal so großen Heliummenge führen, als hier gefunden worden. „Andererseits hat Rutherford in seinem Buche „Radioaktive Umwandlungen“ unter der theoretischen Annahme, daß das α-Partikel ein Heliumatom ist, das zwei Ionenladungen mit sich führt, aus elektrischen Messungen abgeleitet, daß die Zahl der im Jahr vom Gramm Radium ausgeschleuderten Partikel 4×10^{18} erreichen würde, und da 1 cm³ eines Gases bei normaler Temperatur und nor-

malem Druck $3{,}6 \times 10^{19}$ Moleküle enthält, so würde das Volumen des im Jahr erzeugten Heliums auf 0,11 cm^3 sich belaufen, was etwa 0,3 mm^3 per Tag gleichkommt." Dies stimmt wunderbar mit dem hier experimentell gefundenen Wert von 0,37 mm^3 überein.

Franz Schön: Beiträge zur Kenntnis der anomalen Dispersion von Metalldämpfen. (Zeitschr. für wissenschaftl. Photographie 5, 349—372, 397—436, 1907; Dissertation, Jena 1907.)

Verf. hat von den bisher zum Studium der anomalen Dispersion der Metalldämpfe verwendeten Methoden die von Kundt, Winkelmann, Becquerel, Lummer und Pringsheim einer eingehenden Nachprüfung unterzogen und das Resultat erhalten, daß die Realisierung eines homogenen Dampfprismas sehr schwer und direkt unmöglich ist in den Fällen, wo Temperaturuntersehiede vorhanden sind, d. h. besonders in Flammen. Die Dispersion einer in einer Flamme erzeugten Metalldampfschicht ist wesentlich bewirkt durch die Inhomogenität derselben. Verf. hat bei seinen Versuchen den elektrischen Kohlebogen benutzt, dessen möglichst dicke Kohlen ausgebohrt und mit einem Salze des zu untersuchenden Metalles (oder Mischung des Salzes mit Kohlepulver) gefüllt waren. Nach der Methode der gekreuzten Prismen hat Herr Schön die „Dispersionskurven" (oder „Anomaliekurven") einer Anzahl von Metalldämpfen photographisch fixiert (auch im Ultraviolett und im Anfange des Ultrarot), und zwar bei Na, K, Li, Rb, Cs, Ag, Cu, Tl und den Erdalkalien.

Dabei zeigte sich das bemerkenswerte Resultat, daß alle Linien der Elemente der 1. Mendelejeffschen Spalte (Na, K, Li, Rb, Cs, Ag, Cu), welche anomale Dispersion zeigen, der Hauptserie der betreffenden Elemente angehören; die „anomale Dispersion" ist bei ein und demselben Element schwächer bei den im Violett gelegenen Linien der Serie (d. h. den Linien mit größerer Ordnungszahl), und in jedem einzelnen Linienpaare bei der Linie kürzerer Wellenlänge beträchtlicher als bei der anderen Linie mit längerer Wellenlänge. Für Na, Rb, Li, K, Tl, Ag wurden diese „Anomaliekurven" mittels eines Komparators ausgemessen und daraus angenäherte Werte für absolute Brechungsexponenten der Metalldämpfe (unter den im Bogen herrschenden Verhältnissen) berechnet; es war hierbei die Kenntnis des Winkels des dem Metalldampfe äquivalenten Prismas gar nicht nötig. Die Schönsehe Methode der Bestimmung absoluter Brechungsexponenten gründet sich auf eine Dispersionsformel, deren Konstanten für jeden dieser Dämpfe bestimmt werden.

Verf. findet ferner bei den Alkalien Na, K, Li und Rb eine einfache Beziehung zwischen diesen Konstanten und dem Atomgewicht und vergleicht unter Benutzung des Satzes vom konstanten Refraktionsvermögen eines Dampfes die Dichte des bei seinen Versuchen benutzten Natriumdampfes mit der Dichte des von R. W. Wood verwendeten Natriumdampfes. Erfle.

Carl Neuberg: Chemische Umwandlungen durch Strahlenarten. I. Mitteilung. Katalytisehe Reaktionen des Sonnenlichtes. (Biochem. Zeitschrift 1908, Bd. XIII, S. 305—320.)

Es ist schon lange bekannt, daß sich unter dem Einflusse des Sonnenlichtes ehemische Umwandlungen vollziehen können, und daß durch Hinzufügung gewisser fluoreszierender Substanzen, wie Fluorescein, Eosin, Chlorophyll, sog. Photosensibilatoren, solche Reaktionen beschleunigt werden können. Immerhin ist auch bei Anwendung von Sensibilatoren die Reaktionsintensität so gering, daß die Isolierung identifizierbarer Mengen von Umwandlungs- und Zersetzungsprodukten aus den belichteten chemischen Stoffen auf Schwierigkeiten stößt.

Verf. fügte nun zu 1—5prozentigen Lösungen der zu belichtenden Stoffe ½—1 % eines wasserlöslichen radiumfreien Uransalzes und setzte die so bereiteten Lösungen in verstöpselten Glasgefäßen mehrere Stunden dem direkten Sonnenlichte oder auch dem Lichte einer Quarz- oder Finsenlampe aus. Hierbei traten die Umsetzungen, Oxydationen und hydrolytischen Spaltungen um das 50—100-fache sehneller ein als in Parallelversuchen ohne Zusatz von Uransalzen, so daß zum Nachweis ausreichende Quantitäten der neugebildeten Stoffe aus dem Reaktionsgemiseh bereitet werden konnten.

Alkohole wurden zu Aldehyden, Polyalkohole zu Oxaldehyden bzw. Ketouen oxydiert; so Methylalkohol zu Formaldehyd, Benzylalkohol zu Benzaldehyd, Glycerin zu Glycerose, die als Phenylosazon isoliert werden konnte. Fette wurden verseift, Di- und Polysaccharide gespalten und die freien Monosaccharide teilweise zu Osonen oxydiert. Aus dem durch Hefe nicht angreifbaren Inulin wurde vergärbare Fruktose, aus den den Disacchariden analogen Glukosiden freier Zucker und die aromatische Komponente gebildet. Säuren wurden zu Aldehyd- und Ketoverbindungen oxydiert, Essigsäure z. B. zu Glyoxalsäure; dabei spalteten manche Aminosäuren und zweibasischen Säuren Kohlensäure ab, die Aminosäuren außerdem aueh Ammoniak. Aus Weinsäure wurde z. B. Glyoxal neben Dioxoweinsäure, aus Alanin Acetaldehyd, aus Asparaginsäure Oxyhrenztraubensäure (isoliert als Osazon) gebildet; aus Seidenfibroinpepton, das gleichzeitig hydrolysiert wurde, entstanden unter Ammoniakentwiekelung und Abscheidung eines schwarzen Körpers geringe Mengen von Aldehyden, die am Geruch und im Destillat an der Reduktion von ammoniakalischer Silberlösung zu erkennen waren.

Diese Reaktionen zeigen viele Ähnlichkeit mit den durch hydrolytische und oxydatische Fermente verursachten und sind vielleicht geeignet, über manche im Sonnenlicht sich abspielende Vorgänge im Pflanzenkörper wie überhaupt über die chemisehen Umwandlungen in pflanzliehen und tierischen Organismen exakte Vorstellungen zu geben. Denn die gewählten Versuchsbedingungen, die niedrigen Temperaturen und der Ausschluß chemisch differenter Reagentien kommt den natürlichen Verhältnissen sehr nahe. Dabei ist die Größe des Umsatzes — bei der Oxydation des Glycerins zu Glycerose z. B. in 6 Std. 2,1 g = 42 % — erheblicher, als je hisher beobaehtet. Sogar synthetische Vorgänge scheinen unter diesen „hiologischen" Bedingungen stattzufinden. Mehrfach wurde das Verschwinden von anfänglieh aufgetretenen an ihren Farbreaktionen kenntlichen Aldehyden und Ketonen beobachtet, was die Vermutung nahelegt, daß sich aus diesen reaktiven Körpern durch Kondensation hohe Komplexe gebildet haben. Quade.

W. H. Hobbs: Der Urspruug der Ozeanhecken im Lichte der modernen Seismologie. (Bulletin of the Geological Society of America 1907, vol. 18, p. 233—250.)

Für die Permanenz der gegenwärtigen Ozeanbecken sind besonders vier Beweismittel von ihren Anhängern ins Feld geführt worden: das Fehlen kontinentaler Gesteine auf ozeanischen Inseln, die ahnormen Sehwerewerte, die man bei Pendelbeobachtungen in ozeanisehem Gebiete fand, die Abwesenheit typischer Tiefseeahlagerungen auf kontinentalem Gebiete und die Beschränkung eigenartiger Faunen und Floren auf einzelne Kontinente. Keines dieser Argumente ist aber stichhaltig, wie neuere Funde und Forschungen gezeigt haben. So scheinen die Schwereabnormitäten mit Erdbehenzonen, Verwerfungen und Gebieten mit abnormem Erdmagnetismus in Beziehung zu stehen. Die Biogeographen aber sehen sich vielfach genötigt, alte Landverhindungen an Stellen ozeanischer Tiefen anzunehmen, so zwisehen Italien und Nordafrika, Patagonien und Australien, Nordamerika und Südamerika (Antillenkontinent), Neuseeland und Australien, Neuguinea und den Salomoninseln, Madagaskar und Afrika, Madagaskar und Indien und vielleicht auch Australien (Gondwanaland), Südafrika und Südamerika. Diese Zusammenhänge sind dadurch noch wahrscheinlicher gemacht,

daß man auf zwischengelegenen Inseln, im letzten Falle z. B. auf Ascension, St. Paul und Tristan d'Acunha Gesteine von kontinentalem Typus gefunden hat. Auch die von Suess nachgewiesene Symmetrie der Küsten des Nordatlantischen Ozeans spricht gegen ein hohes Alter dieses Meeresteiles.

Die Untersuchungen von Milne und Issel haben nun nachgewiesen, daß Bodenverschiebungen bei Erdheben auf kontinentalem Gebiete im allgemeinen aufwärts, auf ozeanischem abwärts gerichtet sind. Hiernach erscheint es möglich, die säkularen Verschiebungen des Meeresspiegels wenigstens teilweise als nicht kontinuierlich erfolgt anzusehen, sie vielmehr auf sprunghafte Veränderungen infolge von Erdbeben zurückzuführen, die sich entsprechend der ebenerwähnten Richtungstendenz im Laufe der Zeiten in ihren Wirkungen summierten. Dies erscheint um so eher möglich, als die Verschiebungen auf ozeanischem Gebiete viel größere Ausmaße erreichen als auf festländischem. Hier betragen die größten beobachteten Verschiebungen an Verwerfungen in Island (1875) 14 bis 20 m, in Alaska (1899) 14 m. Im Meere kommen zehnmal so große Werte in Frage. So erwähnt Forster eine durch einen Kabelbruch bei Zante 1873 nachgewiesene seismische Verschiebung von mehr als 180 m, und zählt auch noch andere beträchtliche Verschiebungen aus dem Mittelmeergebiete auf. Wenn wir dazu die große Anzahl seismischer Erschütterungen ins Auge fassen, die jährlich die uns bekannten Teile der Erde betreffen, so können wir uns nicht verwundern, daß durch die gleichförmige Summierung solcher Verschiebungen die tiefsten Meeresbecken sich an Stellen ausbilden können, die einstmals kontinentaler Natur waren. Nach den Resultaten der modernen Seismologie ist also die Ausbildung der gegenwärtigen Ozeanbecken während und nach der Tertiärzeit nicht nur denkbar, sondern sogar höchst wahrscheinlich. Viele Tatsachen sprechen auch dafür, daß diese Bewegungstendenz auch jetzt noch anhält.

Ähnliche Zeiten großer Umwälzungen auf der Erde waren die permische und die algonkische Periode, und es ist bemerkenswert, daß jeder eine ausgedehnte Vergletscherung folgte. Der Wechsel in der Ausdehnung und Tiefe der ozeanischen Becken und die Erhebung von Hochebenen und Gebirgszügen wirkten auf das Klima durch Beeinflussung des Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre, durch Regulierung von Stärke, Art und Verteilung der Niederschläge und durch Änderungen im Verlaufe der Meeresströmungen und bieten so zum mindesten eine mögliche Erklärung der Vergletscherungen dar.

Herr Hobbs weist zum Schlusse darauf hin, daß die moderne Geologie die Tendenz zeigt, in manchem zu dem Standpunkte von Lyell zurückzukehren, indem sie immer mehr ruckweise Änderungen kennen lehrt, wo man früher allmähliche Verschiebungen annahm, eine Tendenz, die auch in der Entwickelungslehre der Organismen durch den Nachweis der Mutationen aufgekommen ist.

Th. Arldt.

Val. Haecker: Über Axolotlkreuzungen. II. Mitteilung. (Zur Kenntnis des partiellen Albinismus.) (Verhandl. d. Deutschen Zoolog. Gesellsch., 18. Jahresvers. 1908, S. 194—205.)

Schon früher hatte Herr Haecker mitteilen können, daß nach seinen Kreuzungsversuchen an Axolotln die schwarze und die weiße Farbe des Axolotls genau nach Mendelschen Regeln sich vererbt. Schwarz ist dominant, weiß regressiv. Tiere aus rein schwarzer Zucht mit ebensolchen weißen Tieren ergeben durchweg schwarze F_1-Bastarde (Bastarde der ersten Generation). Bei Kreuzung zweier schwarzer heterozygoter[1]) Individuen stehen die schwarzen Nachkommen zu den weißen im Zahlenverhältnis von 3:1. Das Zahlenverhältnis bei den ausschlüpfenden Jungen war in einzelnen Fällen überraschend genau (einmal genau 573 : 191 = 3 : 1, ein anderes Mal 244 : 88 statt 249 : 83,5 und 428 : 130 statt 418,5 : 139,5).

Diese Tatsachen sind offenbar äußerst klare und interessante Bestätigungen der Mendelschen Vererbungsregeln. Aber der Vererbungsexperimentator wird heutzutage dieses Ergebnis kaum mehr sehr bemerkenswert und eher selbstverständlich finden, für ihn sind noch interessanter die einer besonderen Erklärung bedürfenden Abweichungen von den Mendelschen Vererbungsregeln, wie Verf. und ähnlich Herr Kreuser (nach Mitteilung des Verf.) solche in der F_2-Generation erzielte.

Die weißen Exemplare dieser Enkelgeneration sind nämlich durchaus nicht etwa rein weiß in ihrem Aussehen, sondern bekommen nach Herrn Kreuser auf dem ganzen Kopf und Rücken mit der Zeit eine mehr oder weniger stark graue Färbung. Die weißen F_2-Bastarde zeigen also entgegen dem Mendelschen Spaltungsgesetz ein bemerkenswertes Hinneigen zur schwarzen Stammform. Herr Haecker beobachtete keine durchaus gleichmäßig graue Bestäubung des Rückens, sondern eine deutlich metamer angeordnete Schwarzweißzeichnung derjenigen Tiere, die eigentlich wie ihr einer Großelter rein weiß sein sollten.

Weitere Versuche zeigten dann, daß diese Individuen trotz ihrer deutlichen Mischfärbung sich hinsichtlich der Vererbung bei der Fortpflanzung wie rezessive Tiere verhalten. Paarte man den metameren Schecken nämlich mit einem heterozygoten schwarzen Individuum, so waren die Larven der folgenden Generation zur Hälfte schwarz, zur Hälfte weiß, ganz wie es sein muß. Die hellen Larven zeigten übrigens wieder erhebliche Abstufungen bezüglich der Pigmentierung der Oberseite.

Verf. erörtert die zur Erklärung dieser und ähnlicher Beobachtungen möglichen Hypothesen. Es kann an die Existenz unreiner Gameten in dreifachem Sinne gedacht werden: entweder hätten sich die beiden durch die Kreuzung in der F_1-Generation vereinigten Anlagen gegenseitig beeinflußt, bevor sie bei der Keimzellenbildung wieder auseinander gehen (Castle); oder bei der Keimzellenbildung der F_1-Bastarde erfolgte überhaupt keine Spaltung im Sinne Mendels, sondern sämtliche Keimzellen schlossen beide Anlagen, doch mit wechselnder Dominanz, in sich (Morgan, Fick); oder endlich die scheinbar rein rezessiven Individuen führten das dominierende Merkmal in „kryptomerem", „latentem" Zustande mit sich, und die latenten Anlagen wurden durch die Kreuzung zum Teil wieder geweckt (Tschermak).

Verf. entscheidet nicht, welche dieser Hypothesen die meiste Erklärungskraft besitzt, hält vielmehr alle mit Wahrscheinlichkeit für zu eng formuliert und nur auf bestimmte Erscheinungskomplexe zugeschnitten. Den am Axolotl gewonnenen Beobachtungen wird keine ganz gerecht. Der Albinismus erscheint beim Axolotl, wohl überhaupt bei allen Tieren als eine Entwickelungshemmung; eine Potenz zur Pigmententfaltung steckt in allen albinotischen Keimen, auch in den homozygoten. Daher zeigt er mehr funktionierenden als permutierenden Charakter und fügt sich nicht restlos in das Schema der Mendelschen Vererbung. Dies gilt noch um so mehr, als beim Axolotl nach vorstehendem zwei Formen des partiellen Albinismus auftreten können: Blaßfärbung und metamere Scheckzeichnung.

„Alles in allem geht aber vielleicht aus dem, was ich über die Axolotl mitteilen konnte, hervor, daß es auch heute noch möglich ist, aus Mendel-Versuchen

[1]) Man bezeichnet die reifen Ei- und Samenzellen als Gameten, den befruchteten Keim als Zygote. Homozygote sind Individuen, die durch Kopulation zweier Keimzellen mit gleichen Anlagen entstehen, Heterozygote solche, die von ungleichen Keimzellen abstammen (beispielsweise schwarze Axolotl), die durch Paarung eines reingametigen schwarzen und eines weißen Individuums entstehen (letzteres ist reingametig, da weiß rezessiv ist). Bastarde der ersten Generation werden F_1-, solche zweiter Geueration F_2-Bastarde genannt (first, second filial generation).

einfachster Art einige brauchbare Ergebnisse zu gewinnen und das reiche, in der kurzen Spanne von acht Jahren herbeigeschaffte vererbungsgeschichtliche Tatsachenmaterial in diesem oder jenem Punkte zu ergänzen". V. Franz.

O. Schneider-Orelli: Versuche über die Lebenstätigkeit des Lagerobstes. (S.-A. aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1908. 19 S.).

Zur zweckmäßigen Aufbewahrung des Lagerobstes ist es erforderlich, die Lebenstätigkeit der Früchte, in erster Linie also ihre Atmung und Transpiration, auf ein Minimum zu reduzieren, Atmung und Transpiration werden besonders durch die Temperatur stark beeinflußt. Daher hat man, besonders in den Vereinigten Staaten, besondere Lagerhäuser mit Kühlvorrichtungen errichtet, durch die die Temperatur dauernd $^1/_2{}^0$ unter oder 1 bis 2° über Null gehalten wird. Hierdurch werden auch die Fäulnispilze in ihrer Weiterentwickelung gehemmt. Andererseits kann strenge Kälte bei unzweckmäßiger Obstlagerung starke Frostschäden hervorrufen. Zur Einschränkung der Transpiration und Verhinderung des Einschrumpfens muß ferner für hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft gesorgt werden, womit freilich auch die Infektionsgefahr erhöht wird. Gegen diese ist eine unverletzte Fruchtschale der beste Schutz.

Darüber, daß das Licht den Reifevorgang beschleunigt, stimmen alle Beobachter überein; die meisten empfehlen die Unterbringung des Obstes in dunklen Räumen, wollen es also nicht bloß vor den direkten Sonnenstrahlen, sondern auch vor dem diffusen Licht geschützt wissen. Es liegen aber keine Versuche vor, die diese beiden Formen der Beleuchtung auseinanderhalten, so daß sich nicht erkennen läßt, ob es sich bei der Beeinflussung der Haltbarkeit des Lagerobstes um eine reine Lichtwirkung oder um eine Wirkung der Temperatur handelt. Diese Frage ist nun durch die Versuche des Herrn Schneider-Orelli entschieden worden.

Zur Feststellung der Einwirkung des diffusen Lichtes und des Sonnenlichtes auf die Atmung des Obstes wurden Äpfel in Atmungsgefäße von etwa 500 cm^3 Rauminhalt gebracht und diese an ein Ostfenster des Laboratoriums gestellt; zur Abhaltung des direkten Sonnenlichtes diente ein weißer Tuchschirm, zur Verdunkelung schwarzes Papier. Zwei solcher Apparate, ein belichteter und ein verdunkelter, standen nebeneinander. Die Kohlensäurebestimmungen ergaben, daß diffuses Licht keine Atmungssteigerung hervorrief. Wurden aber die Früchte vom direkten Sonnenlichte getroffen, wenn auch nur auf kurze Zeit, so fand eine vermehrte Kohlensäureausscheidung statt.

Bei den Transpirationsversuchen lagen einzelne belichtete und verdunkelte Äpfel nebeneinander unter gleich großen Glasschalen; bei jedem war ein Gefäß mit konzentrierter Schwefelsäure aufgestellt, so daß die gleichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse herrschten. Durch Wägungen wurde der gesamte Gewichtsverlust (Abgabe von Wasser und Kohlensäure) bestimmt. Da vorher gezeigt war, daß die Atmungsintensität vom diffusen Licht nicht beeinflußt wird, so mußten Abweichungen auf Rechnung der Transpiration gesetzt werden. Es ergab sich aber dasselbe Resultat wie für die Atmung: im diffusen Tageslicht war kein Einfluß nachweisbar, im direkten Sonnenlichte dagegen erfolgte durch Erwärmung eine deutliche Steigerung.

Endlich beschreibt Verf. auch eine Anzahl Atmungsversuche mit verwundeten (zerschnittenen oder abgeschälten) Früchten. Sie ergaben, wie zu erwarten war, eine starke Atmungssteigerung bei den verletzten Früchten. Das Maximum der Kohlensäureausscheidung trat bei den Lagerfrüchten sofort nach der Verwundung ein, nicht erst nach vielen Stunden, wie z. B. bei zerschnittenen Kartoffelknollen. Die abgeschnittenen, peripheren Teile atmen im Verhältnis zu ihrem Gewicht viel stärker als die mittleren und inneren Teile der untersuchten Früchte, was mit der verschiedenen chemischen Zusammensetzung der einzelnen Fruchtabschnitte zusammenhängt. Daß die verstärkte Atmung der verwundeten Früchte nicht etwa auf dem Freiwerden reichlicher Mengen gelöster Kohlensäure beruht, ging einmal daraus hervor, daß ein vorübergehender Aufenthalt der zerschnittenen Früchte in stark verdünnter Luft die Kurve der Kohlensäureausscheidung nicht wesentlich veränderte, und zweitens daraus, daß die Atmungssteigerung des Lagerobstes noch nach drei Tagen deutlich nachweisbar war. F. M.

Literarisches.

A. Geikie: Kurzes Lehrbuch der physikalischen Geographie. Autorisierte deutsche Ausgabe von Prof. Dr. B. Weigand. 386 S. 2. Auflage (Straßburg 1908, Karl J. Trübner) Preis geh. 4,50 ℳ, geb. 5,20 ℳ.

Das Buch des bekannten schottischen Geologen ist kein ausgesprochen wissenschaftliches Lehrbuch, sondern mehr für naturwissenschaftlich interessierte Kreise berechnet, die er in das schwierige Gebiet der physikalischen Geographie einzuführen sucht. Es ist den besten allgemein verständlichen naturwissenschaftlichen Büchern an die Seite zu stellen, denn es vereint wissenschaftliche Zuverlässigkeit mit einer Einfachheit und Klarheit der Darstellung, wie man sie leider nicht immer vorfindet. Herr Geikie versteht es in vorzüglichster Weise, die einzelnen Probleme auch dem Laien anschaulich zu machen, indem er von Erscheinungen ausgeht, die ihm vertraut sind. Nicht wenig trägt dazu auch die klare, übersichtliche Disposition bei, die sich im Texte überall erkennen läßt. Auch dem Übersetzer ist es gelungen, alle Härten im Ausdruck zu vermeiden und ein flüssig zu lesendes Ganzes zu schaffen. Besonders verdient anerkennende Hervorhebung, daß nicht bloß deutsche Beispiele in reicherem Maße berücksichtigt sind als im Orginal, sondern auch alle englischen Maße in deutsche umgerechnet sind, eine Arbeit, die sehr viele Übersetzer sich leider zum Nachteile ihrer Leser ersparen.

Die zweite Auflage weist gegenüber der ersten eine Reihe von Erweiterungen und Verbesserungen auf, entsprechend der dritten Auflage des englischen Orginals, so z. B. in den Abschnitten über Meeresströmungen, über Vulkane, Erdbeben, Seen. Ganz neu ist ein Abschnitt über den Erdmagnetismus, der allerdings nur in losem Zusammenhange mit den älteren Abschnitten steht, während diese in logischer Aneinanderreihung alles erörtern, was es von der Erde und ihrem Leben Wissenswertes zu berichten gibt. Nach einem einleitenden Kapitel über die Erde als Planet wird zunächst die Atmosphäre besprochen und zwar Zusammensetzung, Höhe, Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Bewegungen derselben. Dann geht Verf. auf die großen Meeresbecken und ihre Bodengestalt ein und behandelt nacheinander Salzgehalt, Ablagerungen, Temperatur, Eis und Bewegungen des Meeres. Bei der Geophysik der Festländer wird nach der Erörterung der horizontalen und vertikalen Gliederung sehr eingehend der Kräfte gedacht, die die Oberflächengestaltung der Erde bedingen, der Vulkane, Erdbeben, Hebungen und Senkungen, wie der Tätigkeit des Wassers in flüssiger und fester Form. Ein kurzer, aber inhaltsreicher Überblick über die Biogeographie rundet die lebendige Darstellung in bester Weise ab.

Bei dem hohen Werte, den man dem Buche schon um der vorzüglichen Darstellung willen zuerkennen muß, wird man nicht mit dem Verf. darum rechten, daß er in manchem ältere Deutungen auch in der neuen Auflage beibehalten hat, so über den Zustand des Erdinnern, für das der feste Aggregatzustand doch nicht so allgemein angenommen wird, wie es nach der Darstellung des Verf. den Anschein hat. Hier sei nur auf ein paar Kleinigkeiten hingewiesen, die mißverständlich wirken können. Luft ist nur 1,6, nicht 135 mal so schwer wie Wasserdampf (S. 54); es liegt hier eine Verwechslung zwischen dem

Gewicht eines Liters Wasserdampf und dem der Wassermenge vor, die in einem Liter Luft enthalten sein kann. Die Hauptmenge der auf kontineutalem Gebiete fallenden Niederschläge stammt nicht vom Meere (S. 163), soudern von diesem kommt nach Brückner nur etwa eiu Fünftel, was übrigens Herr Geikie an auderer Stelle (S. 266) beiläufig erwähnt, ohue aber den Widerspruch beider Äußerungen zu beheben. Zu vermissen ist endlich noch eine kurze Erwähnung der Seiches; sonst wird man aber kaum ein wichtigeres Problem der physischen Geographie in dem Buche vergeblich suchen, das zudem durch 14 gut ausgeführte Erdkarten eine weitere Bereicherung erfährt.

Th. Arldt.

Julius Hann: Handbuch der Klimatologie. Bd. I. Allgemeine Klimalehre. Dritte, wesentlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. 394 S. 8°. Mit 22 Abbilduugen. (Bibliothek geographischer Haudbücher. Neue Folge.) (Stuttgart 1908, Engelhorn.) 13 ℳ.

Aus dem einbändigen Werke des Herru Hann vom Jahre 1883 ging 1897 die zweite Auflage in drei Bänden hervor, uud auch die eben erschienene dritte Auflage hat drei Bäude, aber vou weseutlich größerem Format. Damit ist eudlich die Fessel gefallen, die der Verf. selbst schon als äußerst drückend empfuuden hatte, denn bei einem Satzspiegel von nur $14^1/_2 \times 9$ cm Größe ließen sich meteorologische Tabellen uur schwer oder gar nicht unterbringen. Ein zweiter, von vielen Seiten mouierter Übelstand war der zu hohe Preis, denu die zweite Auflage kostete nicht weniger als 36 ℳ; einzelne Bände, vor allem den ersten, allgemeinen Teil, einzeln abzugeben, lehnte der Verleger ab. Deshalb wurde auch diese Auflage mehr von Bibliotheken als Privatleuten gekauft, und das war sehr bedauerlich, da Hanns Meisterwerk für Meteorologen und Geographen unentbehrlich ist.

Wenn uun auch zu befürchten steht, daß auch die neue Auflage nicht wesentlich billiger ausfalleu wird, so hat sie doch den großen Vorzug, daß der erste Band allein bezogen werdeu kann. Ihu hat der Verf. so gestaltet, daß er als abgeschlossenes Lehrbuch der allgemeinen Klimatologie dieneu kanu. Der Satzspiegel ($18^1/_3 \times 11^1/_3$) ist erheblich vergrößert, trotzdem aber der Umfang uur um zehn Seiteu verringert, schon rein äußerlich ein Beweis, daß der Inhalt wesentlich erweitert ist.

Noch mehr zeigt das aber ein vergleichendes Studium der beiden letzten Auflagen. Ganz neu ist das sehr erwünschte fünfte Buch „Die großeu Klimagürtel der Erde“ mit den Unterabteilungen „Die Temperaturzoneu“, „Die Windgürtel“, „Die Wolken- und Regeugürtel“ uebst dem Aubang „Die verschiedeneu Einteiluugen der Erde in Klimazoneu“. Aber auch in den bisherigeu Kapiteln merkt man fast auf jeder Seite die bessernde und hinzufügende Hand, so schon gleich in dem den Reichtum des Buches jetzt erst erschließenden umgestalteteu Inhaltsverzeichuis und alphabetischen Register. Sehr lesens- und beherzigenswert für alle Klimatographen ist der neue Abschnitt S. 88: „Anregungen zu lebendigeren klimatographischen Beschreibungen.“ Besonders stark erweitert ist das letzte Buch „Klimaänderungen“; gerade auf diesem Gebiete ist iu den letzteu Jahren außerordentlich viel gearbeitet worden, uud deshalb ist eine zusammenfassende Übersicht von so überragender Seite aus gauz besonders erwüuscht.

Trotz der vielen Einschiebungen und Erweiterungen hat das Buch die angeuehme Lesbarkeit, die man bei Herrn Hann gewöhnt ist, und durch die sich nameutlich sein Handbuch der Klimatologie auszeichnete, in keiner Weise verloreu. Immer wieder wird man durch deu weiten Blick gefesselt uud durch die logische Zusammenfassung oft weit auseinander liegender Wahrnehmungen überrascht, namentlich wo Tatsachen des praktischen Lebens durch theoretische Erörteruugeu frappierende Aufhellungen erfahren, so im Abschnitt „Das Temperaturgefühl“ oder bei Darlegung der Beziehungen zwischen Besiedelung der Gebirgsgegenden und Sonnenscheiu. Nicht vergessen werden dürfen endlich die zahllosen Literaturnachweise, unter denen auch der Kundige immer wieder Neues finden wird.

Möge es dem Altmeister der Klimatologie gelingeu, bald auch den speziellen Teil in ueuer Bearbeitung zu volleuden; er wird diesmal ganz besonders ersehnt uud willkommen geheißen, da das größere Format reiches tabellariseches Belegmaterial in Aussicht stellt.

C. Kassner.

P. O. Köhler: Die Entstehung der Kontinente, der Vulkane und Gebirge. 58 S. Preis geh. 1,60 ℳ. (Leipzig 1908, W. Engelmann.)

Man sieht jetzt bekanutlich fast allgemein die Ursache der Kontinente und Gebirge in der Abkühlung des inneren Erdkerns. Herr Köhler sucht den Nachweis zu führen, daß diese Lehre, die er als „passiv-plutonistisch“ bezeichnet, falsch ist. Nach ihm kühlte sich vielmehr die Erdkruste rascher ab und mußte sich deshalb stärker zusammeuziehen. Infolgedesseu kann die Folge der Abkühluug keine Faltung der Erdrinde seiu, diese mußte vielmehr durch klaffende Risse zerspalten werden. Er sucht nun an Stelle der Schrumpfungstheorie eine neue „hydrothermische“ Theorie zu setzen. Nach ihr wird das iu die Tiefe sinkende Wasser durch die Hitze des glühenden Erdkerns erwärmt und zum Teil verdampft, uud dieses aufsteigende heiße Wasser läßt die Erdkruste aufquellen wie gärenden Brotteig! Das Vorhandensein juvenileu, d. h. im glüheuden Erdkern gebundenen Wassers (Suess, Arrheuius) scheiut Herrn Köhler unbekannt zu sein, der sich überhaupt ganz auffällig auf alte Literatur stützt: von den zitierten zehn Werken ist das jüngste 1887 erschienen, sechs erschienen vor 1880! Dementsprecheud sieht Verf. auch Gebirgsbilduug, vulkanische Tätigkeit und Erdbebeu als zusammeugehörig an. Die letzteu siud fast alle vulkauisch, tektonische kann es wegen der geringen Festigkeit der Kruste uicht geben; hieruach haben sich sämtliche modernen Seismologeu geirrt! Die vulkanischen Massen werdeu nach dem Gesetz der kommuuiziereuden Röhren von den aufquelleuden Kontinenten hochgepreßt, die Gebirge durch Granitmasseu emporgehoben. Faltungen treten nur sekundär auf, beim Abrutscheu der durchbrochenen Schichten von dem Granitkern!

Th. Arldt.

Deutsche Südpolarexpeditiou 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamts des Iuneru herausgegebeu vou Erich von Drygalski, Leiter der Expedition. Band VIII, Botanik, Heft 2. (Berlin 1908. G. Reimer.)

1. Th. Reinbold: Die Meeresalgen der Deutscheu Südpolarexpeditiou 1901—1903.

Als Nordgrenze für die antarktische Algenvegetation uimmt Verf. den 60. Grad S. Br. au, mit dem im großen uud ganzeu, wenn man vou einer starken nördlicheu Ausdehnung in den Atlantischeu Ozean hineiu absieht, die Greuze des südpolaren Treibeises zusammenfällt. Diese antarktische Zone umfaßt iu wesentlicheu: die Küsten des antarktischen Koutinents und an hauptsächlichen Inselgruppen uud Inseln die Süd-Shetland-, die Süd-Orkneyinseln und die Insel Biscoe. Zuzurechneu sind diesen Gebieten, obwohl nördlich des 60. Grades liegeud, die Iusel Süd-Georgien, die Süd-Sandwichinseln und die Bouvetinsel. Das subantarktische Algeugebiet erstreckt sich etwa vom 60. bis 45. Grad S. Br.; ihm sind zuzurechuen: das Feuerland und die Küsteu von Chile uud Patagouieu, die Falklands-, Marion-, Prince Edward-, Crozetinseln, Kerguelen, die Macdonald-, Heard-, Antipodes-, Snares-, Auckland-, Campbell- und Macquarieinseln.

Was nun unsere heutigen Kenntnisse von deu Meeresalgeu in dem antarktischen Gebiet anbetrifft, so können wir uns ein festes, genaues Bild von ihrem Charakter noch nicht machen; soviel steht aber fest, daß wir es hier mit einer besonderen charakteristischen, au endemischen Formeu nicht armen Vegetation im Meere zu tun haben. Auch die Algeuvegetation des subantarktischen Gebiets, von

dem Südamerika, Kerguelen und die Falklandsinseln gut erforscht sind, ist eine besondere, so daß von einer zirkumpolaren subantarktischen Algenflora mit Recht gesprochen werden kann. Aber auch in dieser Region sind einzelne Gebiete noch gänzlich unerforscht. In der antarktischen Region fehlen Macrocystis und Durvillea gänzlich, die der subantarktischen Flora ein charakteristisches Gepräge verleihen, ähnlich wie die Fucus- und Laminariawälder dem arktischen Meere. Dafür tritt im antarktischen Gebiet Desmarestia in üppigen Formationen auf, ferner Lessonia und Scythothalia. Zu einem Vergleich zwischen der antarktischen und arktischen Algenvegetation fehlen noch die Unterlagen. Die eigentlichen Küstensäume, das Litoral im engeren Sinne, sind im Südpolargebiet ebenso wie im hohen Norden arm an Algen, weil die treibenden und abrasierenden Eisschollen, die Brandung, die Kälte usw. im flachen Wasser keine Vegetation aufkommen lassen. Doch darf man aus dieser Armut des Strandes nicht auf eine Armut des tieferen Meeres schließen. Die auf den Südpolarkarten durch die Bezeichnung „Seetang", „Seegras" oder „Seegrasauschwemmung" belegten Stellen sind vielleicht als Ansammlungen von Macrocystismassen, einem Riesen unter den Algen, zu erklären. Doch fehlen darüber genaue Feststellungen. Verf. gibt dann eine Aufzählung und Beschreibung der von der Deutschen Südpolarexpedition gesammelten reichen Algenausbeute, von den Kerguelen 43, von den Crozetinseln 5, von Neuamsterdam 16 Arten usw.

2. M. Foslie: Die Lithothamnien der Deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.

Diese den Corallinen- oder Kalkalgen zugerechneten Algen gehören meist den Gattungen Lithothamnium und Lithophyllum an. Von den Kerguelen sind fünf Arten heimgebracht worden, von denen Verf. Lithothamnium annulatum als neue Art beschreibt. Von St. Vincent hatte die Gauss-Expedition acht Spezies erbeutet, von denen Verf. vier als neue beschreibt. F. Römer.

Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Herausgegeben von H. Conwentz. Heft 2. Bericht über die Staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen im Jahre 1907 vom Herausgeber. (Berlin 1908, Gebr. Borntraeger.)

Der vorliegende Bericht entspricht in Anordnung und Ausführung im allgemeinen dem ersten, der den Inhalt des ersten Heftes der „Beiträge" bildete (vgl. Rdsch. 1907, Bd. XXII, S. 578). Er gibt Auskunft einmal über Einzelheiten der Verwaltung der „Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege" und ferner über die im Berichtsjahre (im allgemeinen vom 1. April 1907 bis 31. März 1908) erzielten Resultate. Die „Staatliche Stelle" verkörpert Herr Conwentz, der sie uebenamtlich verwaltet; ihm zur Seite steht ein wissenschaftlicher Hilfsarbeiter, der aber im Berichtsjahre nur wenig Hilfe leisten konnte. Wenn man nun liest, daß in dem fraglichen Zeitraum 1763 Sachen eingegangen und 2573 Sachen abgegangen sind, wenn man ferner die zahlreichen Reisen und öffentlichen Vorträge des Herrn Conwentz in Betracht zieht, so begreift man seine Klage, es werde immer schwieriger, unter den bisherigen Verhältnissen die Geschäfte ordnungsmäßig zu führen.

Trotzdem sind in der Naturdenkmalpflege in Preußen hocherfreuliche Fortschritte gemacht worden. In das vorige Jahr (15. Juli) fällt der Erlaß des Gesetzes gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden. Es sind ferner Grundsätze für die Ausgestaltung der Naturdenkmalpflege in den Provinzen aufgestellt worden, die zur Bildung von Provinzial-, Landschafts- und Bezirkskomitees geführt haben. Mehrere die Sache fördernde Verfügungen sind vom Landwirtschaftlichen Ministerium ergangen, und auch das Kriegsministerium und der Große Generalstab haben es nicht an dem Erlasse geeigneter Vorschriften fehlen lassen. Vielfach sind Proviuzialschulkollegien und andere Behörden, naturwissenschaftliche und historische Vereine und einzelne Personen erfolgreich für den Schutz von Naturdenkmälern eingetreten. Von den zahlreichen Einzelheiten, die der Bericht aufführt, und unter denen die Erhaltung bemerkenswerter Bestände und einzelner Bäume die wichtigste Rolle spielt, sei hier nur die Einrichtung einer Vogelschutzkolonie auf dem Memmert, einem zwischen Borkum und Juist gelegenen unbewohnten Eilande, erwähnt, wo Hunderte von Silbermöwen und Seeschwalben, sowie Austernfischer, Seeregenpfeifer usw. einen gesicherten Brutplatz finden. Unter den Anlagen des Berichts, die die gesetzlichen Bestimmungen, Erlasse und Verfügungen bringen, findet sich auch eine mit Abbildungen ausgestattete Beschreibung der vor Jahresfrist eröffneten neuen Tropfsteinhöhle zu Attendorn im westfälischen Kreise Olpe (von Prof. Gürich-Breslau) und ein vom Herausgeber erstatteter Bericht über die Wichtigkeit der Erhaltung der Grunewaldmoore bei Berlin, der zwar für jeden Naturfreund überzeugend ist, für die maßgebende Behörde aber nach allem, was inzwischen geschehen ist, leider die Stelle berührt, wo sie sterblich ist. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris: Séance publique annuelle du 7. Decembre; Allocution de M. Ch. Bouchard. — Prix décernés pour l'année 1908.

Géometrie: Grand prix des Sciences mathématiques partagé entre M. M. Luigi Bianchi et C. Guichard; Prix Francoeur décerné à M. E. Lemoine; Prix Poncelet décerné à M. Fredholm.

Mécanique: Prix Montyon décerné à M. E. Lehert.

Navigation: Prix extraordinaire de la Marine partagé entre M. M. Lauheuf, L. Dunoyer et Dautriche; Prix Plumey partagé entre M. M. Codron, Marchis, Fortant et Le Besnerais.

Astronomie: Prix Lalande partagé entre M. M. W. L. Elkin et F. L. Chase; Prix Valz décerné à M. Michel Luizet; Prix Janssen décerné à M. Pierre Puiseux.

Géographie: Prix Gay partagé entre M. M. Louis Gentil, Prosper Larras, Abel Larras et Marcel Trauh; Prix Tchihatchef décerné au lieutnant-colonel Bernard; Prix Binoux partagé entre M. Paul Helbronner et le Dr. Jules Richard; Prix Delalande-Guérineau décerné à M. Auguste Chevalier.

Physique: Prix Hébert décerné à M. André Blondel; Prix Huges décerné à M. Marcel Brillouin.

Chimie: Prix Jecker décerné à M. Ph. Barbier; Prix Cahours partagé entre M. M. Gain et Pierre Carré; Prix Montyon partagé entre M. M. A. Frois et George Claude; Prix Berthelot décerné à M. Fosse; Prix Fontannes décerné à M. Pervinquière; Prix Bordin partagé entre M. M. F. Priem et Leriche.

Botanique: Prix Montagne décerné à M. Ernest Pinoy; Prix de Coincy décerné à M. Paul Guérin.

Anatomie et Zoologie: Prix Savigny décerné à M. Pierre Lesne; Prix Thore décerné à M. Jules Bourgeois.

Physiologie: Prix Montyon partagé entre M. M. J. Sellier, Henri Pottevin et F. X. Lesbre et A. Maignon; Prix Philipeaux décerné à M. G. Lafon; Prix Lallemand décerné à M. G. Pagano; Prix Martin-Damourette décerné á M. Eugène Colin; Prix Pourat décerné à M. Jules Lefèvre.

Prix generaux: Médailles Berthelot décernés à M. M. Barbier, Gain, Pierre Carré, Frois et Georges Claude; Prix Trémont décerné à M. Charles Frémont; Prix Gegner décerné à M. J. H. Fabre; Prix Lannelongue partagé entre Mmes Béclard, Rück, Cusco et de Nahias; Prix Wilde décernés à M. M. Tikhoff et Charles Nordmann; Prix Saintour partagé entre M. M. Paul Gaubert et Emile Rivière; Prix Jérome Ponti décernés à M. M. Louis Bedel et Adrien Dollfus; Prix Houllevigue partagé entre M. M. Debierne, Petot et E. Fabry; Prix Estrade Delcros décerné à M. Jacques Hadamard; Prix Laplace décerné à M. Lancrenon;

Prix Félix Rivot partagé entre M. M. Lancrenon, Chavanes et Blanchet; Fonds Bonaparte: des subventions sont accordées à M. M. L. Blaringhem, A. Billard, Estanave, Fahry et Buisson, Gonnessiat, Loisel, Dongier, Perot, Matignon et au R. P. Colin.

Prix proposés pour les années 1910, 1911, 1912, 1913, 1914.

Vermischtes.

Die Messungen von Eve über den Gehalt der Atmosphäre an radioaktiver Substanz hatten 1905 für Montreal sehr verschiedene Werte ergehen und auch später, nach verbesserten Methoden wiederholt, keine Konstanz gezeigt. Herr Georg C. Ashman hat nun neue direkte Messungen unternommen, in denen er sorgfältig getrocknete und kohlensäurefrei gemachte Luft durch in flüssige Luft getauchte Kupferrohrspiralen leitete, dann die kondensierte Emanation durch Erwärmen verflüchtigte und in ein geeichtes Elektrometer überführte; zweihundert Liter reiner Luft wurden so jedesmal in langsamem Strome sechs Stunden lang durch den Apparat durchgesandt und ihre Emanation gemessen. Aus vier derartigen Versuchen ergaben sich für die Menge Radium, die erforderlich ist, um die Emanation in $1\,m^3$ Luft konstant zu halten, die Werte: 86, 58, 45 und 200×10^{-12} g, also gleichfalls sehr wechselnde Größen. Die Möglichkeit, daß diese Verschiedenheit der Werte dadurch bedingt sein könnte, daß die Emanation bei der Abkühlung nicht vollständig kondensiert wordeu, wurde in der Weise geprüft, daß man die Luft durch zwei hintereinander geschaltete Schlangenrohre streichen ließ, die in demselben Kältebade lageu; im ersteu Rohre fand sich eine entsprechende Menge Emanation wie in den erwähnten vier Versuchen, das zweite Rohr hingegen enthielt keine Spur von Emanation. Ferner wurden in zwei Röhren, die gleichzeitig nebeneinander unter gleichen Bedingungen zur Messung der Emanation verwendet wurden, gleiche Mengen gefunden. Somit ist es sicher, daß der Gehalt der Atmosphäre an Emanation sehr bedeutende Schwankungen zeigen kann, die vermutlich von atmosphärischen Verhältnissen bedingt sind. Als sicheres Ergebnis der Versuche ist hervorzuheben, daß man durch Abkühlen der Luft auf die Temperatur der flüssigen Luft ihre Radiumemanation vollständig kondensieren kann, und daß die Luft in Chicago einen durchschnittlichen Wert von Radiumemanation im Kubikmeter enthält, der 10^{-10} g Radium entspricht. (American Journal of Science 1908, ser. 4, vol. XXVI, p. 119–122.)

Katze mit Schwanzstachel. In der Sitzung der Londoner Zoologischen Gesellschaft vom 3. März 1908 verlas der Sekretär eine Mitteilung des Herrn R. Trimen über eine in dessen Besitz befindliche blaßgraue, schwarzgestreifte Katze, die an der Schwanzspitze einen hornigen Auswuchs nach Art des bekannten Löwenstachels hat. Dieses Anhängsel ist fest mit dem letzten Schwanzwirbel verbunden; am Grunde ist es verbreitert und ganz von der Haut bedeckt. Seine Länge beträgt 15 mm, und es ragt zu mehr als einem Drittel aus dem umgebenden Felle hervor; das letzte Drittel ist schwach nach unten gekrümmt. Der Dorn ist ziemlich dünn und läuft nach dem Ende hin spitz zu. Die Katze, ein Weibchen, stammt aus der Nähe von Oxford und war zur Zeit, als diese Mitteilung gemacht wurde, sieben bis acht Monate alt. Des Besitzers Versuche, in der Verwandtschaft des Tieres das Vorhandensein des gleichen Gebildes festzustellen, waren erfolglos. Die Katze ist gegen Berührung des Schwanzdorns sehr empfindlich. (Proceedings of the Zoological Society of London 1908, p. 127.) F. M.

Personalien.

Den ordentlichen Professoren der Universität München Dr. A. v. Baeyer und Dr. K. Röntgen ist das Prädikat „Exzellenz“ verliehen wordeu.

Die Akademie der Wissenschaften in Müncheu hat Herrn Prof. A. Sommerfeld zum außerordentlichen Mitgliede und Sir William Ramsay zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Royal Society in Loudon hat den Prof. Helmert (Potsdam) zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Stockholm hat die Herren Prof. Harnack (Halle), Prof. Müller-Breslau (Berlin) und Prof. Waldeyer (Berlin) zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die physiologische Gesellschaft in Berlin hat die Herren Prof. Engelmann, Prof. Munk, Prof. Sklarek zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: Die Privatdozenten an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Oswald Bauer und Dr. Willy Hinrichsen zu Professoren; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Bonn Dr. Richard Anschütz zum Geheimen Regierungsrat; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Gießen Dr. Elbs zum Geheimen Hofrat; — Privatdozent für organische Chemie an der Universität Budapest Dr. Koneck von Norwall zum außerordentlichen Professor; — der ordentliche Professor der Zoologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin Dr. Ludwig Plate zum ordentlichen Professor an der Universität Jena, als Nachfolger von Haeckel; — der Professor der Geographie an der Universität Bern Dr. Friedrichsen zum Professor an der Universität Greifswald; — die Professoren Dr. Josef Hahermann (Chemie), Alfr. Musil (Maschinenelemente) und Wenzel Rehorovsky (Mechanik) an der deutschen bzw. tschechischen Technischen Hochschule in Brünn zu Hofräten; — Dr. Bruno Meyermann in Göttingen zum Leiter des neu zu errichteuden Observatoriums in Tsingtau.

Habilitiert: Prof. Curtius Müller von der Landw. Akademie in Poppelsdorf für niedere Geodäsie an der Universität Bonn. — Dr. J. Pruszynski für Pharmakologie an der Universität Lemberg.

Gestorben: Der ordentliche Professor für Maschinenbau an der Technischen Hochschule in Wien Dr. R. Engländer, 59 Jahre alt; — bei einem Eisenbahnunfall in Algier der Dozent der Geologie an der Universität Liverpool Joseph Lomas; — am 9. Dezember der emeritierte Rumford-Professor an der Harvard-Universität Dr. Wolcott George Gibbs, 86 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E, in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXIII, 28, 168, 312, 504):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
3. Jan.	$16^h\,53{,}0^m$	$-21^\circ\,25'$	212,8	$15^h\,33{,}4^m$	$-18^\circ\,41'$	313,7
11. „	17 35,7	−22 33	218,4	15 55,2	−19 57	304,2
19. „	18 18,9	−22 56	223,7	16 17,5	−21 2	294,6
27. „	19 2,2	−22 36	228,6	16 40,1	−21 57	284,6
4. Febr.	19 45,1	−21 32	233,2	17 2,9	−22 41	274,6
12. „	20 27,1	−19 46	237,5	17 26,1	−23 13	264,3
20. „	21 8,0	−17 24	241,3	17 49,4	−23 32	254,0
28. „	21 47,8	−14 30	244,9	18 12,8	−23 39	243,7
8. März	22 26,3	−11 11	248,1	18 36,3	−23 34	233,3
16. „	23 3,8	− 7 32	250,9	18 59,7	−23 16	223,1
24. „	23 40,7	− 3 40	253,3	19 22,9	−22 46	212,8
	Jupiter			Saturn		
3. Jan.	$11^h\,4{,}8^m$	$+ 7^\circ\,13'$	719	$0^h\,18{,}7^m$	$- 0^\circ\,36'$	1424
19. „	11 2,6	+ 7 31	697	0 22,2	− 0 9	1462
4. Febr.	10 57,7	+ 8 5	674	0 27,1	+ 0 26	1496
20. „	10 50,7	+ 8 51	662	0 33,0	+ 1 6	1523
8. März	10 42,9	+ 9 39	662	0 39,7	+ 1 51	1543
24. „	10 35,8	+10 21	673	0 46,9	+ 2 38	1553

Der Uranus befindet sich im ersteu Vierteljahr 1909 zu nahe bei der Sonne und ist deshalb unsichthar, der Neptun steht am 19. Jan. in $AR = 7^h\,6{,}3^m$, Dekl. $+21^\circ\,48'$, am 20. Febr. in $AR = 7^h\,3{,}1^m$, Dekl. $= +21^\circ\,53'$ ($E = 4334$ hzw. 4374 Mill. Kilometer.)

Das Maximum der Sonnentätigkeit, das man schon im Jahre 1906 oder Anfang 1907 erreicht glaubte, hat mit vorübergehenden Pausen noch bis in den Sommer 1908 angedauert und selbst im Oktober und November sind noch große, mit freiem Auge sichtbare Flecken erschienen. Ebenso ist im Protuberanzeuphänomen keine wesentliche Abnahme zu verzeichnen. Eine besonders merkwürdige Eruption wurde von den Herren Fox und Abetti auf der Yerkessternwarte vom 25. bis 29. Juli beobachtet. Es war eine riesige, pyramidenförmige Gasmasse, in der ein heftiger Wirbel herrschte, die sich über der Zone von 50 bis 60° südl. Breite erhoben hatte und von 75000 km Höhe am 25., auf 120000 km am 27., 140000 km am 28. und 190000 km am 29. Juli anstieg. An diesem Tage war aber nur noch ein schmaler, lanzenförmiger Strahl übrig. (Memoire degli Spettroscopisti Italiani, vol. 37, p. 184.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 14. Januar 1909. Nr. 2.

P. Duhem: Ziel und Struktur der physikalischen Theorien. Autorisierte Übersetzung von Fr. Adler. Mit einem Vorwort von E. Mach.

(Schluß.)

Wir wenden uns jetzt zur Besprechung der Struktur der physikalischen Theorie, die Herr Duhem im zweiten Teile seines Werkes sehr eingehend analysiert. Ref. glaubt hier im Interesse einer einfachen Darstellung der wesentlichen Überlegungen des Verfassers in deren Wiedergabe von der vom Verfasser gewählten Reihenfolge etwas abweichen zu sollen, da ihm scheint, daß diese den logischen Zusammenhang der zahlreichen Deduktionen untereinander nicht immer unmittelbar klar hervortreten läßt. Sie sei aber kurz angeführt. In sieben Kapiteln wird behandelt: 1. Quantität und Qualität, 2. Die primären Qualitäten, 3. Mathematische Deduktion und physikalische Theorie, 4. Das physikalische Experiment, 5. Das physikalische Gesetz, 6. Die physikalische Theorie und das Experiment, 7. Die Wahl der Hypothesen.

Nach der vorausgegangenen Definition ist das Ziel der physikalischen Theorie die Darstellung und Klassifizierung experimenteller Gesetze. Das Experiment muß sonach die Grundlage der gesamten Erkenntnis bilden, und dies veranlaßt den Verfasser, die Natur des physikalischen Experiments genau zu analysieren. Es ist dabei von vornherein zu beachten, daß weder beim primitiven, noch weniger beim komplizierten Experiment eine scharfe Scheidung zwischen Experiment und Theorie möglich ist, da nicht nur die Theorie gemäß ihrer Definition das Experiment einschließt, sondern auch umgekehrt das Experiment gewisse theoretische Kenntnis voraussetzt, da zwischen beiden eine Wechselbeziehung besteht, die mit dem Fortschritt der Wissenschaft nur immer inniger wird. Dem wird Herr Duhem völlig gerecht, wenn er betont, daß das physikalische Experiment nicht nur in der Beobachtung gewisser Tatsachen besteht, sondern notwendigerweise deren Interpretation einschließt, welche das konkret Gegebene, mit Hilfe der Beobachtungen wirklich Erhaltene, unter Benutzung der schon vorhandenen Kenntnis des untersuchten Gebiets und der Versuchsmittel, durch abstrakte und symbolische Darstellungen ersetzt. Ein Beispiel möge dies erläutern: Es wird der elektrische Widerstand eines Drahtstücks gemessen. Der beobachtende Teil des Experiments beschränkt sich auf die Feststellung der Ausschläge des benutzten Meßinstruments; es muß dem die Interpretation folgen, die mit Hilfe der Kenntnis der Gesetze der elektrischen Strömung aus den Ausschlägen auf den Widerstand schließt. Das Ergebnis des Experiments ist somit nicht einfach die Konstatierung einer Gruppe konkreter Tatsachen, sondern es ist der Ausdruck eines Urteils, das gewisse abstrakte, symbolische Begriffe miteinander verbindet, das an Stelle der praktischen Tatsache eine mit Hilfe der theoretischen Kenntnis davon abstrahierte theoretische Tatsache setzt. „Zwischen den bei der Ausführung eines Experiments wirklich festgestellten Erscheinungen und dem Resultat dieses Experiments, das vom Physiker formuliert wird, muß eine intellektuelle, sehr komplizierte Arbeit eingeschaltet werden, die einen Bericht über die konkreten Tatsachen durch ein abstraktes und symbolisches Urteil ersetzt.“ Die Resultate der Experimente verdichten sich schließlich in den physikalischen Gesetzen. Da auch sie symbolisch sind und infolge der Fehlergrenzen des Experiments die Wirklichkeit nur angenähert darstellen, sind sie als provisorisch zu betrachten; sie sind abhängig vom Fortschritt; der Grad der Annäherung „wächst in dem Maße, wie die Instrumente vollkommener werden, wie die Fehlerquellen eliminiert oder durch genauere Korrektionen besser auswertbar werden“.

Wenn nun die physikalische Theorie die übersichtliche Zusammenfassung dieser Gesetze, die logische Verknüpfung der in ihnen zum Ausdruck gebrachten Tatsachen zur Aufgabe hat, so kann sie dies nicht besser erreichen als durch Zuhilfenahme derjenigen Methode, in der „die Logik einen solchen Grad der Vollkommenheit erreicht hat, daß in ihr Irrtümer leicht zu vermeiden und, wenn sie dennoch begangen wurden, leicht zu erkennen sind“, nämlich der mathematischen Methode. Die wahre theoretische Physik kann nur eine mathematische Physik sein. Damit sich aber eine physikalische Theorie in der Form einer Kette mathematischer Entwickelungen darstellen lasse, müssen alle Begriffe, deren sie sich bedient, durch Zahlen darstellbar sein. Um aber eine physikalische Eigenschaft durch ein numerisches Symbol bezeichnen zu können, muß sie in die Kategorie der Quantität gehören. Aber auch Qualitäten sind der mathematischen Behandlung zugänglich, ohne daß an deren Stelle, wie die älteren Physiker meinten,

eine hypothetische Quantität zu setzen ist. Da sie nämlich fähig sind, Intensität zu besitzen, lassen sich ihre Intensitäten durch Numerierung festhalten und unter Benutzung einer bestimmten Skala durch absolute Zahlen ausdrücken. Die Skala, die zur Kennzeichnung der verschiedenen Intensitäten der Qualität dient, beruht auf einer quantitativen Wirkung, die die Qualität zur Ursache hat; man wählt eine derartige Wirkung so, daß deren Größe wächst, während die Qualität, die sie verursacht, intensiver wird. Es liegt nun durchaus im Interesse der Ökonomie des Denkens, der Vereinfachung des rechnerischen Verfahrens, daß die Zahl der in die Betrachtung eingeführten Begriffe eine möglichst beschränkte sei, daß die benutzten Qualitäten die einfachsten, die elementaren oder primären seien, aus denen sich alle übrigen Qualitäten zusammensetzen lassen. „Wenn wir eine Eigenschaft als primäre und elementare betrachten, so wollen wir damit keineswegs behaupten, daß diese Qualität von Natur aus einfach und unzerlegbar sei; wir stellen bloß eine tatsächliche Wahrheit fest, wir erklären, daß alle unsere Anstrengungen, um die Qualität auf andere zu reduzieren, gescheitert seien." Sie haben danach in gleicher Weise wie die „Elemente" des Chemikers einen rein provisorischen Charakter.

Die Aufstellung einer physikalischen Theorie wird sich hiernach auf folgende Weise vollziehen: Es sind zunächst unter den Eigenschaften, welche die Beobachtung darbietet, diejenigen auszuwählen, die man als primäre Qualitäten betrachten wird, und durch algebraische oder geometrische Symbole darzustellen. Alsdann sind gewisse Beziehungen zwischen diesen Symbolen zu ermitteln, die den Deduktionen, auf Grund deren sich die Theorie entwickelt, als Prinzipien dienen. Es folgt die mathematische Entwickelung, die rein nach den Regeln der algebraischen Logik sich vollzieht, und schließlich die Prüfung der so gewonnenen Theorie durch Vergleichung ihrer Aussagen mit den Resultaten des Experiments.

Nachdem wir im vorausgehenden der ersten Operation eine kurze Betrachtung gewidmet haben, wenden wir uns der Charakterisierung der Prinzipien zu, auf denen die mathematische Deduktion sich aufbaut. Sie sollen eine Verbindung zwischen den einzelnen Ergebnissen des Experiments herstellen und sind, da sie durch das Experiment selbst nicht bestimmt werden, als Hypothesen der aufzustellenden Theorie zu betrachten. Da die Richtung und das Ergebnis der gesamten Theorie durch sie im wesentlichen vorgezeichnet ist, erhält die Frage nach den Bedingungen, welche gemäß der Logik bei der Wahl der Hypothesen, auf denen eine physikalische Theorie ruhen soll, erfüllt sein müssen, eine besondere Bedeutung. Die Antwort hierauf ergibt sich unmittelbar aus der Beantwortung der anderen Frage nach dem Ziel der Theorie. Wenn die physikalische Theorie, wie im vorstehenden hervorgehoben wurde, die Darstellung einer Gruppe experimenteller Gesetze zum Ziel hat, so sind die Hypothesen derart zu wählen, daß die Schlußfolgerungen, die die mathematische Ableitung aus deren Gesamtheit ziehen kann, mit hinreichender Annäherung die Gesamtheit der experimentellen Gesetze darstellen. Man kann die spezielle Forderung hinzufügen, daß eine Hypothese kein sich selbst widersprechender Lehrsatz sein darf, und daß ebensowenig die verschiedenen Hypothesen, die die Physik tragen sollen, einander widersprechen dürfen. „Die physikalische Theorie darf sich in der Tat nicht in einen Haufen unzusammenhängender und unvereinbarer Modelle auflösen, sie sucht mit eifriger Sorgfalt die logische Einheit zu hüten, da uns eine unmittelbare Erkenntnis, die wir zwar nicht rechtfertigen, aber auch nicht zurückdrängen können, zeigt, daß nur unter dieser Bedingung die Theorie ihre ideale Form, die Form der natürlichen Klassifikation, erreichen wird." Im übrigen besteht in der Wahl der Hypothesen keinerlei Beschränkung, und der Theoretiker kann nach Belieben jeden Weg wählen, der ihn nicht vom bezeichneten Ziele abführt. Trotzdem wird der Aufbau einer Theorie niemals auf ungerechtfertigten Willkürlichkeiten beruhen, sondern er wird sich allmählich vollziehen von primitiven Anfängen aus durch allmähliche Verbesserungen zu vollkommenerer Form. Bei jeder dieser Verbesserungen wird „die freie Initiative des Physikers durch die verschiedensten Umstände, durch Meinungen von Menschen, wie durch die Lehren der Tatsachen bestimmt, unterstützt, geleitet, ja manchmal gebieterisch beherrscht. Eine physikalische Theorie ist nicht das plötzliche Produkt einer Schöpfung, sondern das langsame und fortschreitende Ergebnis einer Entwickelung." Als Beispiel für diese Auffassung bespricht der Verfasser sehr eingehend die historische Entwickelung von Aristoteles bis Newton, auf Grund deren das System der allgemeinen Gravitation entstanden ist.

Die dritte Operation, die mathematische Entwickelung, ist ein Zwischenglied. Sie muß lehren, wie auf Grund der fundamentalen Hypothesen der Theorie unter bestimmten Umständen bestimmte Konsequenzen entstehen. Sie ist durch die Regeln der mathematischen Operationen fest bestimmt und kann von sich aus das Ergebnis in keiner Weise beeinflussen. Zu berücksichtigen ist nur die Verschiedenheit der Sprachen, deren sich die Physik und die mathematische Deduktion bedienen. Die letztere führt weder die Bedingungen des Experiments und die Tatsachen, die durch die Hypothesen ihr zugrunde gelegt werden, in konkreter Form in ihre Rechnungen ein, noch leitet sie die Tatsache, die wir als Konsequenz bezeichnen, in der konkreten Form, in welcher der Beobachter sie konstatiert, ab. Es ist deshalb vor Beginn der Rechnung eine Umsetzung der konkreten Formen in Zahlen notwendig und nach Beendigung der Rechnung eine Umbildung der numerischen Werte in eine in der Sprache des Experiments formulierte Angabe. Während aber das theoretische Resultat eine fest bestimmte, präzise Fassung besitzt, bleibt das praktische Ergebnis des Experiments nicht frei von einer gewissen Unsicherheit, die durch die mehr

oder weniger große Ungenauigkeit des experimentellen Verfahrens verursacht wird. Ein verwertbarer Vergleich beider wird daher erst nach Kenntnis des Einflusses der praktisch möglichen Fehlergrößen auf den Wert des theoretischen Resultats möglich. Herr Duhem hebt hervor, daß in subtilen Fällen der Kontrast zwischen theoretischer und praktischer Tatsache so groß werden könne, daß das theoretische Ergebnis seinen ganzen Wert verliert. Es ist dabei zu bemerken, daß auch hier wenigstens eine große Annäherung beider Tatsachen aneinander dadurch zu erreichen ist, daß die Fehlergrenzen des Resultats festgestellt werden, die aus der Kenntnis des Grades der Genauigkeit der Methoden, die zur Ermittelung der praktischen Angaben gedient haben, hervorgehen.

Diesem Vergleich zwischen theoretischem und praktischem Ergebnis müssen wir uns noch etwas näher zuwenden. Derselbe stellt die letzte Operation dar, die die physikalische Theorie nicht entbehren kann, insofern sie die Prüfung der Theorie auf ihren Wert enthält. Wie schon aus den früheren Überlegungen hervorgeht, schließt jedes Experiment oder jeder Bericht über ein solches die Anerkennung einer gewissen mehr oder weniger großen Zahl theoretischer Vorstellungen ein. Eine experimentelle Prüfung wird sich aus diesem Grunde niemals auf eine einzige isolierte Hypothese beziehen können, sondern immer eine ganze Gruppe derselben betreffen. Der Ausfall des Experiments wird daher nicht über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer gewissen strittigen Frage entscheiden können, sondern er wird nur lehren, daß unter allen Voraussetzungen, die dazu gedient haben, die betreffende Erscheinung vorauszusagen, mindestens eine ein Irrtum ist. Wollte man erklären, daß dieser Irrtum gerade in denjenigen Hypothesen liege, die man anzweifelt und zu widerlegen strebt, so würde dies bedeuten, daß man implizite die Richtigkeit aller anderen Hypothesen, von denen Gebrauch gemacht wurde, annimmt. „Ebensoviel wie dieses Vertrauen ist der Schluß wert." Aber auch in solchen Fällen, in denen nur etwa zwei Hypothesen sich gegenüberstehen, vermag das Experiment, wenn es die eine ad absurdum führt, doch keinerlei Aussagen über die zweifellose Richtigkeit der anderen zu machen, da die Physik nicht zwischen zwei, sondern zwischen zahlreichen Annahmen ihre Wahl treffen muß und der Physiker niemals sicher sein kann, alle denkbaren Annahmen erschöpft zu haben. Es gibt in der Physik also kein experimentum crucis. Herr Duhem zeigt ferner, daß ebensowenig die insbesondere von Newton und später von Ampère betonte induktive Methode, welche jede eingeführte Hypothese einzig aus der Erfahrung abzuleiten versucht, zu einwandsfreien theoretischen Resultaten führen kann. „Zwei unausweichliche Klippen" machen den rein induktiven Weg für den Physiker ungangbar. „In erster Linie kann kein experimentelles Gesetz dem Theoretiker dienen, bevor es einer Interpretation, die es in ein symbolisches Gesetz umbildet, unterworfen wurde. Diese Interpretation schließt nun die Anerkennung einer ganzen Gruppe von Theorien in sich. In zweiter Linie ist kein experimentelles Gesetz genau"; es ist daher eine große Zahl verschiedener symbolischer Übersetzungen möglich. Verf. kommt deshalb zu der Auffassung, daß „die einzige experimentelle Kontrolle der physikalischen Theorie, die nicht unlogisch ist", in „dem Vergleich des vollständigen Systems der physikalischen Theorie mit der ganzen Gruppe experimenteller Tatsachen und in der Feststellung" besteht, „ob diese durch jene in befriedigender Weise dargestellt wird". Ref. möchte hierzu bemerken, daß diese Forderung insofern unbestimmt ist, als Herr Duhem nicht angibt, was unter dem „vollständigen System der Theorie" oder der „ganzen Gruppe experimenteller Tatsachen" zu verstehen ist. Da weder die experimentellen noch die theoretischen Versuche auf irgend einem beliebigen physikalischen Gebiete jemals als abgeschlossen zu betrachten sind, so könnte man eine Forderung vermuten, die an die Geschichte gestellt wird, und die infolge der fortdauernden Entwickelung dann niemals zu erfüllen wäre. Ist aber die „ganze Gruppe experimenteller Tatsachen" das zur Zeit der Aufstellung der Theorie gerade vorhandene vollständige experimentelle Material, und das ist wohl Herrn Duhems Auffassung, so kann es nicht durchaus unberechtigt sein, von der Theorie im Interesse der Arbeitsersparnis zu verlangen, daß sie schon im Laufe ihrer Entwickelung in gewissen Etappen Rechenschaft von den experimentellen Tatsachen gebe. Verf. verkennt offenbar die Bedeutung, welche die Mannigfaltigkeit der Variation des Experiments für eine Entscheidung zugunsten der einen oder anderen Hypothese besitzen kann, noch ehe sich die Gesamtzahl der Hypothesen zu einer vollständigen Theorie verdichtet hat. Die zulässigen Grenzen der mathematischen Deduktion müssen auf eine solche Weise keineswegs ungerechtfertigt beschränkt werden. Der Vorwurf, daß die so gewonnenen Vorstellungen provisorischer Natur seien, trifft in jedem Fall auch die vollständige Theorie, deren Aussagen ebenso lange provisorisch sein werden, als es die physikalischen Gesetze sind, die sie darstellt. Auch Herr Poincaré warnt in „Science et Hypothèse" vor der übermäßigen Vervielfältigung der Hypothesen, bevor eine Prüfung der Theorie versucht wird: „Es ist wichtig, die Hypothesen nicht übermäßig zu vervielfältigen und sie einzeln nacheinander aufzustellen. Wenn wir eine auf vielfache Hypothesen gegründete Theorie bilden, welche unter unseren Prämissen muß dann notwendigerweise geändert werden, wenn das Experiment die Theorie widerlegt? Das zu wissen, ist unmöglich. Und umgekehrt, wenn das Experiment gelingt, wird man dann glauben, alle Hypothesen auf einmal verifiziert zu haben? Wird man glauben, mit einer einzigen Gleichung mehrere Unbekannte bestimmt zu haben?"

Herr Duhem zieht schließlich aus seinen Entwickelungen einige wichtige Konsequenzen in bezug auf den physikalischen Unterricht. Er wendet sich insbesondere gegen die vielfach geübte rein induktive

Methode und verlangt, daß der Lehrer bei der Darlegung der physikalischen Gesetze kritischer verfahre, als dies bis jetzt meist üblich ist, daß er insbesondere nicht versuche, jede einzelne Hypothese beweisen zu wollen, da dies in vielen Fällen nur durch „fingierte Experimente", die beim Schüler falsche Ideen wecken müssen, möglich ist. „Der Unterricht muß dem Schüler folgende Grundwahrheiten deutlich machen: Die experimentellen Bestätigungen sind nicht die Basis der Theorie, sondern deren Krönung; die Physik schreitet nicht wie die Geometrie vorwärts; diese wächst, indem sie fortwährend neue, ein für allemal bewiesene Theoreme beibringt, die sie den schon bewiesenen Theoremen hinzufügt; jene ist ein symbolisches Bild, dem fortwährende Verbesserungen mehr und mehr Ausdehnung und Einheit geben." Der Verfasser verhehlt dabei nicht, daß seine Unterrichtsmethode eine gewisse Reife der Schüler notwendig voraussetzt.

Damit haben wir im wesentlichen die Grundzüge des umfassenden Werkes skizziert. Es ist sehr zu begrüßen, daß dasselbe, seiner Bedeutung entsprechend, durch die vorliegende treffliche Übersetzung auch in Deutschland weiteren Kreisen zugänglich gemacht wird. Möge dasselbe nicht nur bei den selbständigen Physikern, sondern auch bei den Studierenden und insbesondere den Lehrern freundliche Aufnahme finden und zusammen mit den bekannten älteren Werken ähnlicher Art, insbesondere denjenigen von Mach und den ebenfalls in deutscher Übersetzung vorliegenden Werken Poincarés aufklärend und fördernd wirken! A. Becker.

O. Nüsslin: Die Larven der Gattung Coregonus, ihre Beziehungen zur Biologie und ihre systematische Bedeutung. (Verhandl. d. Dtsch. Zool. Ges., **18**. Jahresvers. 1908, S. 172—194.)

Die Arbeit ist zum Teil eine rein systematische. Verf. beschreibt die Larvenform der ihm bekannt gewordenen europäischen Coregonusarten, einer Gattung, deren bekanntester Vertreter der Blaufelchen, Coregonus wartmanni, ist. Es würde jedoch an dieser Stelle nicht auf die Untersuchungen des Verfassers hinzuweisen sein, wenn dieselben nicht auch von sehr beachtenswerten biologischen und geographisch-phylogenetischen Ergebnissen begleitet wären.

Die Coregonen, führt Verf. aus, haben ihren Ursprung im Norden Europas; eine der Stammform noch heute sehr nahestehende Art ist der in Skandinavien weit verbreitete Coregonus oxyrhynchus. Er und in noch höherem Grade andere nordische Formen: der Ostseeschnäpel, die Peipusmaräne, die Madümaräne, sind durch starke Entwickelung des gelben Pigments ausgezeichnet, das dagegen den nordalpinen Formen, besonders den pelagisch lebenden Arten, in hohem Grade verloren gegangen ist. So stellt die gelbe Pigmentierung einen wichtigen Wegweiser für die phylogenetisch-geographische Betrachtung der Coregonen dar. Sehr wichtig ist sie für das Verständnis der Eigentümlichkeiten der Larvenformen der in Rede stehenden Fische.

Die Hauptmerkmale zur Unterscheidung der Coregonenlarven sind: die Größe der Larve, die Form des Dottersacks, das Auftreten des gelben und des schwarzen Pigments.

Was die Größe betrifft, so bestätigt sich die zunächst naheliegende Annahme, daß größere Eier größere Larven liefern, beim ersten Überblick über die untersuchten Arten nicht. Fast ausnahmslos trifft sie dagegen zu, wenn man zuvor die Coregonen in drei Gruppen teilt: solche mit absolut hohem, mittlerem und niederem Dottersack. Dann ist nämlich innerhalb jeder Gruppe die Eigröße der Larvengröße entsprechend, aber die dottersackschweren Larven der ersten Gruppe sind im Verhältnis zur Eigröße viel kleiner als die dottersackschlanken Formen der zweiten und dritten Gruppe. Daraus kann man erschließen, daß die erste Gruppe (dottersackschwere, kleine Larven) beim Ausschlüpfen der Larven noch bis zu gewissem Grade mit embryonalen oder „Frühgeburts"charakteren behaftet ist.

Zur ersten Gruppe gehören nun die am ausgesprochensten pelagisch lebenden Arten, z. B. der Blaufelchen, der sich rein limnoplanktonisch ernährt und seine Eier in große Tiefen fallen läßt, zur dritten Gruppe aber Arten, die in geringer Tiefe laichen, z. B. der Nordseeschnäpel (C. oxyrhynchus). Die Unterschiede in der Größe des Dottersacks entsprechen also biologischen Unterschieden. Zwischen den Extremen des Blaufelchens und des Nordseeschnäpels gruppieren sich die mitteleuropäischen Formen von Art zu Art.

Die Vergrößerung des Dottersackes ist als Anpassung an tiefe Laichorte anzusehen. Dieselben bieten ja den Larven Schutz, Ruhe, Dunkelheit und gleichmäßige Temperatur; das Embryonalleben konnte daher hier abgekürzt werden. Es drängt sich der Vergleich mit den Nesthockern und Nestflüchtern unter den Vögeln, mit den frühreif gebärenden Säugern und den Hufsäugern auf. Dabei ist besonders interessant, daß die phylogenetische Entwickelung, die Abstammung dottersackschwerer von dottersackschlanken Formen, hier scheinbar der ontogenetischen entgegenläuft, also dem biogenetischen Grundgesetz zuwider. Denn ontogenetisch ist eine dottersackschwere Form gegenüber einer dottersackschlanken als Vorstufe zu betrachten. Es liegt also ein besonders interessanter Fall von Cänogenese vor.

Übrigens sind auch die Larven pelagischer Coregonen durch eine geringe Entwickelung der Schwanzflosse und des Flossensaumes überhaupt ausgezeichnet. Auch dies sind offenbare Frühgeburtscharaktere.

Verf. prüft weiterhin das Verhalten des gelben Pigments. Er fand eine reiche gelbe Pigmentierung nur bei den Larven der baltisch-norddeutschen Seenbewohner sowie beim Ostsee- und Nordseeschnäpel. Bei den nordalpinen Formen ist sie jedoch sehr reduziert, wie wir dies auch schon bezüglich der erwachsenen Coregonen sahen. Manchen Bewohnern tiefer Seen fehlt jede Spur des gelben Pigments, so dem Thuner Albock, den pelagischen Bewohnern der Schweizerseen, den Coregonen des Traunsees. Verf.

vermutete hiernach, daß die skandinavischen Coregonen besonders reichlich pigmentierte Larven haben würden, was sich bestätigte. Den Verlust des Pigments erklärt sich Verf. aus physikalischen wie aus biologischen Faktoren. In den planktonarmen nordalpinen Seen sei das Pigment überflüssig und daher nach dem Prinzip der Sparsamkeit ausgebildet worden.

Die schwarzen Chromotophoren fehlen keiner Coregonenlarve vollständig. Dennoch zeigen sich in ihrer Entwickelung einige Gesetzmäßigkeiten.

Ontogenetisch erscheint das schwarze Pigment am frühesten auf der Ventralfläche der Larve. Dies ist um so bemerkenswerter, als man a priori das Entgegengesetzte erwarten könnte, da ja die Dorsalfläche dem Lichte zugewandt ist. Die Abschwächung der schwarzen Pigmentierung auf der Dorsalseite wird daher vom Verfasser für eine Anpassung, eine Schutzfärbung der jungen Larve gehalten. Auch das schwarze Pigment ist bei solchen Larven, die klare Seen bewohnen, am weitesten rückgebildet.

Unsere Kenntnis der Fischlarven hat sich in letzter Zeit gegen früher sehr erheblich erweitert, insbesondere gilt dies für die marinen Formen. Noch nie aber ist, so viel Ref. weiß, der Versuch gemacht worden, die Eigentümlichkeiten der Larven dem biologischen Verständnisse näher zu führen. Dies dürfte vielmehr zum ersten Male durch Herrn Nüsslin in der vorliegenden Arbeit geschehen sein. V. Franz.

T. H. Laby: Die Übersättigung und Kondensation einiger organischer Dämpfe. (Proceedings of the Royal Society 1908, ser. A, vol. 81, p. 219.)

Die Kondensierung von Tropfen, die eintritt, wenn staubfreie, mit einem organischen Dampf gesättigte Luft durch adiabatische Ausdehnuung abgekühlt wird, ist der Gegenstand der nachstehend im Auszuge mitgeteilten Untersuchung. Die Versuche wurden mit Luft und Dampf angestellt: 1. in ihrem natürlichen Zustande, 2. nachdem sie durch Röntgenstrahlen ionisiert worden.

Der benutzte Apparat war im Prinzip derselbe, den C. T. R. Wilson bei seinen Versuchen mit Wasserdampf (Rdsch. 1904, XIX, 434) angewendet hatte. Der wesentliche Teil desselben ist eine Ausdehnungskammer in Verbindung mit einem Glaszylinder, in dem ein luftdichter Stempel sich frei bewegen kann. Weun ein Kuopf gedrückt wird, steigt der Stempel nach unten, und eine sehr schnelle (adiabatische) Ausdehnung der Luft und des Dampfes wird erzielt; die Ausdehnung wird durch die anfängliche und schließliche Ablesung des Druckes bestimmt. Die Beleuchtung der Ausdehnungskammer ist derartig, daß man jede durch die Ausdehnung veranlaßte Tropfenbildung leicht sehen kann. Die für die Versuche benutzteu Flüssigkeiten waren sorgfältig gereinigt.

Werden Luft und Dampf adiabatisch ausgedehnt, daun sinkt ihre Temperatur, und der Druck des Dampfes bei dieser niedrigeren Temperatur ist größer als über einer ebenen Flüssigkeitsfläche bei derselbeu Temperatur. Diese Übersättigung kann jedoch in staubfreier Luft nicht die Kondensation von Tropfen veranlassen. Ausdehnungen vou wachsender Größe wurden ausgeführt, bis Koudensation eintrat, und dann wurde die letzte Ausdehnung, die erforderlich war, um unter deu Versuchsbedingungen die Kondensation hervorzubringen, bestimmt. In einer anderen Reihe von Versuchen war die Kondensationskammer so eingerichtet, daß in einem Abschnitt die positiven, durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen im Überschuß waren, im anderen angrenzenden Teile die negativen; die Ausdehnung war in beiden identisch und der Erfolg konnte beiderseits gleichzeitig heobachtet werden. So wurden die relativen Wirkungen der Ionen als Kondensationskerne untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die geringste Ausdehnung, die Kondensation veranlaßt in Luft, die von Anfang an mit einem organischen Dampf gesättigt und durch Röntgenstrahlen ionisiert war, wurde für fünf Ester, sechs Säuren (Ameisen- bis Isovaleriansäure) und Isoamylalkohol bestimmt.

2. Bei der Essigsäure war die erforderliche Ausdehuung größer für schwache Röntgenstrahlen als für stärkere.

3. Die Übersättigung S, die am Ende der in 1 erwähnten Ausdehnungen existiert, wurde berechnet und auch für vier Alkohole und Chloroform aus deu Versuchen von Przibram (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 624) ermittelt.

4. Die Säureu zeigteu die größten Werte von S und die Alkohole die kleinsten. Die untersuchten Isomeren hatten mit einer Ausnahme dieselben Werte für S. In den Alkoholen, Äthyl- bis Isoamylalkohol, hegleitet eiue ziemlich regelmäßige Abnahme von S den Zutritt einer CH_2-Gruppe.

5. Die bekannte Theorie der Kondensation auf Ionenkernen wird entwickelt, die Werte für S aus ihr herechnet und mit den aus den heobachteten Ausdehnungen abgeleiteten verglichen. Die Übereinstimmung bei Essig-, Propion-, n-Butter- uud Isohuttersäure sowie bei Methylalkohol ist sehr nahe.

6. Die Ausdehuung und Übersättigung, die für die Kondensation auf den natürlicheu Kernen notwendig siud, wurden für dieselben (stauhfreien) Dämpfe bestimmt. Bei Ameisen-, Essig- uud Buttersäure ist eine entschieden größere Ausdehnung erforderlich, um die natürlichen Kerne einzufangen, als bei den durch Röutgenstrahlen erzeugten Ionenkernen.

7. Wenn die Ausdehnung vergrößert wurde, nahm die Zahl der Tropfen gewöhnlich stetig zu, so daß der Eintritt der Nehelbildung schlecht hestimmt war, außer beim tertiären Amylalkohol.

8. Äthylacetat, Methylhutyrat, Prophylacetat, Essigsäure, Isoamylalkohol kondensierten bei einer geringeren Ausdehnung auf positiven Kernen als auf negativen. Wasser ist die einzige bekannte Substanz, für welche der negative Ionenkeru wirksamer ist als der positive.

9. Ließ man Luft durch Methyl-, Äthyl- uud Isoamylalkohol, Äthylacetat, Propylacetat, Methylbutyrat, Chloroform und Äthyljodid streichen, so wurden sie negativ elektrisiert. Dies war das Vorzeichen, das zu erwarten war aus Prof. Thomsons Doppelschicht-Theorie und der relativen Wirksamkeit der Ionenkerne. Essigsäure stimmte nicht mit der Theorie, denn sie wurde heim Durchperlen positiv geladen.

St. Landau: Beobachtungen über magnetische Rotationspolarisation im Ultravioletten. (Physik. Zeitschr. 1908, 9, 417—431.)

Zur Entscheidung zwischen den heiden über die maguetische Rotationsdispersion aufgestellten Theorieu — 1. der Molekularstromhypothese uud 2. der Hypothese des Halleffektes — sind am geeignetsten Beobachtungen dieser Erscheinung in der Umgehung passender Ahsorptionsstreifen; es liefert nämlich die erste Theorie zu heiden Seiten des Streifens entgegengesetztes Vorzeichen für die Wirkung des Streifens auf die magnetische Drehung und die zweite Theorie gleiches Vorzeichen dieser Wirkung. Herr Landau beabsichtigte solche Messungen auszuführen und teilt die Bestimmungen der magnetischen Drehung der Polarisationsebene in einem großen Spektralbereich merklicher Durchsichtigkeit mit. Untersucht wurden Uviolglas, Flußspat, Wasser, Alkohol und Steinsalz in dem Spektralbereich von ungefähr 250 $\mu\mu$ his 500 $\mu\mu$ nach einer neuen photographischen Methode.

Frühere Arbeiten über die magnetische Rotationsdispersion im Ultraviolett liegen vor von van Schaik, Borel und P. Joubin. Van Schaik und Borel benutzten bei ihren Beobachtungen das fluoreszierende Okular, während Joubin eine photographische Methode zur Bestimmung der magnetischen Rotationsdispersion des Steinsalzes anwandte, indem er durch gekreuzte Nicols die Extinktion einer bestimmten Spektrallinie auf der photographischen Platte hervorrief. Die Genauigkeit des von Herrn Landau ausgearbeiteten photographischen Verfahrens ist aber viel größer als die der Joubinschen Methode.

Die vom Verf. verwendete photographische Methode eignet sich zur genauen Bestimmung sowohl der natürlichen Drehung der Polarisationsebene (z. B. in Zuckerlösungen) als auch der magnetischen Drehung der Polarisationsebene; die Angaben sind viel objektiver als die des gewöhnlichen Verfahrens. Das Prinzip der Methode ist das folgende: Vor den Spalt eines Spektrographen wird ein Halbschatteuapparat gestellt, so daß das erzeugte Spektrum aus zwei übereinander liegenden Teilen besteht, welche den beiden Feldern des Halbschattenapparates entsprechen. Als Lichtquelle dient der Eisenbogen (entweder mit Handregulierung oder mit rotierenden Elektroden). Der Analysator steht fest; der Polarisator wird von 3′ zu 3′ gedreht und das entsprechende Spektrum nach Einschalten der zu untersuchenden Substanz und des den Elektromagneten speisenden Stromes jedesmal aufgenommen; man sucht unter diesen Aufnahmen diejenige aus, bei welcher die gleiche Helligkeit in den Hälften einer bestimmten Spektrallinie auftritt; aus der zugehörigen Polarisatorstellung ist dann die Drehung der Polarisationsebene bestimmt. (Es wird außerdem der Strom kommutiert und die zugehörige Drehung in gleicher Weise bestimmt.) Der benutzte Quarzspektrograph mit Quarzflußspatobjektiven war festarmig; durch kombinierte Drehung der zwei Quarzprismen konnte eine beliebige Farbe in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht werden.

Verf. zeigt, daß sich seine Messungen durch die allgemeinen Formeln der Elektronentheorie sowohl nach der ersten als nach der zweiten der oben angegebenen Hypothesen darstellen lassen; speziell bei Flußspat und Steinsalz gilt sehr gut die Becquerelsche Formel, nach welcher die magnetische Drehung proportional ist mit $\lambda \frac{dn}{d\lambda}$ (λ Wellenlänge, $\frac{dn}{d\lambda}$ kennzeichnet die Steilheit des Anstieges der Kurve der gewöhnlichen Dispersion). Man kann aus dieser Becquerelschen Formel in der ihr von der Elektronentheorie gegebenen Deutung das Verhältnis von Ladung zur Masse eines Elektrons berechnen (z. B. aus der magnetischen Drehung der Polarisationsebene in Steinsalz erhält man für dieses Verhältnis die Größenordnung $1{,}6 \cdot 10^7$ im elektromagnetischen Maßsystem).

Schließlich empfiehlt Verf., zur Messung starker Magnetfelder die magnetische Drehung der Polarisationsebene in Steinsalz für irgend eine der ultravioletten Eisen- oder Kadmiumlinien zu verwenden. Erfle.

S. Roth: Beitrag zur Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion. (Neues Jahrbuch f. Min., Geol. und Pal. 1908, Beilageband 26. S. 92—150.)

Vor kurzem hatten wir Gelegenheit, über die verschiedene Auffassung zu berichten, die die Geologen in betreff der jüngeren Schichten des südlichen Südamerika haben (Rdsch. 1908, S. 453—456). Auf der einen Seite stand Ameghino mit der Annahme zahlreicher bis an den Anfang der Kreidezeit zurückreichender Einzelstufen, auf der anderen Wilckens, nach dessen Deutung wir es mit verhältnismäßig einfachen Verhältnissen zu tun hätten. Zwischen beiden Extremen vermittelt in vieler Beziehung die Gliederung, die jetzt von Herrn Roth gegeben wird, und sie verdient schon um deswillen ernsthafte Beachtung, noch mehr aber deshalb, weil er die fraglichen Gegenden zu einem großen Teile selbst durchforscht und zur Aufdeckung ihrer Säugetierfauna beigetragen hat.

Verf. verwirft einerseits die zu weit gehende Spaltung von Ameghino; viele der von diesem unterschiedenen Stufen können als gleichaltrig betrachtet werden, lassen sich wenigstens nicht scharf gegeneinander abgrenzen. Andererseits hat es aber auch nicht bloß einige wenige, aber umfassende Transgressionen gegeben, wie Wilckens will, sondern viele kleine. Auch in Bezug auf die Altersbestimmung der Schichten nimmt er eine Mittelstellung ein. Bemerkenswert ist, daß auch er die ältesten säugetierführenden Schichten der Kreidezeit zurechnet. Er selbst hat den Schädel eines Megalosaurus 10 m über der säugetierführenden Schicht gefunden. Keinesfalls kann nach Herrn Roth die Notostylops-Schicht als gleichaltrig mit den untereozänen Pucrco-Schichten Nordamerikas und Cernays-Schichten Europas angesehen werden. Besonders die gewaltige Entwicklung der Zahnarmen spricht dagegen. Die niedrige Einschätzung des geologischen Alters, die die patagonischen Schichten durch europäische Geologen erfahren, wird durch einen ungerechtfertigten Vergleich des Habitus der Faunen beider Kontinente verursacht. Schon in den Pyrotherium-Schichten findet man hohe und selbst wurzellose Zähne, die in Europa erst oberpliozäne und diluviale Tiere besitzen; schon in den Sta. Cruz-Schichten treten Einhufer auf, in Europa erst im oberen Tertiär. Daraus kann aber nicht ohne weiteres auf niedriges Alter der südamerikanischen Schichten geschlossen werden, da diesem andere Beziehungen widersprechen.

In Patagonien unterscheidet Herr Roth fünf Formationen. Noch der oberen Kreidezeit gehört an die Dinosaurierformation, zu der die marinen Stufen der Ameghinoschen Guarani-Formation, aber auch die Notostylops-Schichten gehören. Hervorragend entwickelt ist hier die für Südamerika besonders charakteristische Gruppe der südlichen Huftiere (Notoungulata), deren Zweige hier noch wenig unterschieden sind. Nagetiere fehlen hier noch ganz. Die marinen Schichten repräsentieren keine allgemeine Transgression, sondern sind den Sandsteinen linsenförmig eingelagert, stellen also Bildungen lokaler Art dar. Der Übergangsformation (Eozän) fehlen Dinosaurierreste, die typische „Pyrotherium"-Fauna ist durch eine Kluft von der vorhergehenden getrennt. Diese Schichten gehen nach unten und oben ohne scharfe Grenzen in die Nachbarformationen über. Dem Oligozän gehört die Patagonische Tuffformation an mit der Tecka-, der marinen San Julian- (patagonischen) und der terrestrischen Sta. Cruz-Stufe. Keine Stufe läßt sich nach Herrn Roth z. Z. weiter gliedern. Auch hier war die Transgression keine allgemeine. Mehrfach sind säugetierführende Schichten von marinen überlagert, so daß die Wilckenssche Gliederung undenkbar ist. Es folgt die Patagonische Sandsteinformation, deren Schichten noch die Aufstauung der Kordilleren mitgemacht haben. Dem Miozän gehören an die Rio Frias-, Nahuel-Huapi- und Sta Rosa-Stufe. Die Rio Negro-Stufe, nach Ameghino älter als die letzte, ist nach Herrn Roth pliozän. Über ihnen liegen die Glazialgeschiebe der Patagonischen Geröllformation.

In den Pampas sind die Entre-Rios und die Mte. Hermososchichten als untereinander und der Sta Rosa-Stufe gleichaltrig anzusehen; es lassen sich also nach Herrn Roth die Entre-Rios- und die Araukanische Formation nicht von einander trennen, beide sind vielmehr obermiozän. In dem Pampaslöß unterscheidet Verf. nur eine ältere pliozäne Stufe (Ameghinos Ensenadéen) von einer jüngeren diluvialen. Transgressionen lassen sich in den Pampas im ganzen fünf nachweisen, die bis in die Jetztzeit heraufreichen.

Herr Roth läßt also im allgemeinen die Reihenfolge der von Ameghino aufgestellten Schichten gelten, wenn er auch ihre Zahl beträchtlich beschränkt und ihr Alter zumeist etwas niedriger ansetzt. Eine durchaus ab-

weichende Auffassung zeigt er uns bei den von ihm ins Obermiozän gestellten Schichten. Es bleibt abzuwarten, wie sich andere Geologen hierzu stellen werden. Bisher hat man die Paranastufe wohl durchweg für älter angesehen als die Mte Hermoso-Schichten. Th. Arldt.

C. Steinbrinck und **H. Schinz:** Über die anatomische Ursache der hygrochastischen Bewegungen der sogenannten Jerichorosen und einiger anderer Wüstenpflanzen (Anastatica, Odontospermum, Geigeria, Fagonia, Zygophyllum). (Flora 1908, Bd. 98, S. 471—500.)

Als Hygrochasie bezeichnet man nach Ascherson die Erscheinung, daß bei gewissen Pflanzen die Fruchtstände (Früchte) infolge von Wasseraufnahme bzw. -abgabe Bewegungen ausführen; im ersten Falle findet ein Öffnen, im letzten ein Schließen des betreffenden Organes statt. Der Vorgang hat für die Pflanze den Vorteil, daß die Samen besser verstreut werden können. Bekannte Beispiele für Hygrochasie sind die beiden sogenannten Jerichoroseu Odontospermum pygmaeum und Anastatica hierochuntica.

Von Kleiner (Rdsch. 1907, XXII, 358) ist nun behauptet worden, daß die Krümmung der Hüllblätter von Odontospermum auf Sklerenchymfasern zurückzuführen sei. Die unteren Lagen der Fasern sollen verholzte Zellwände besitzen, die oberen dagegen Zellwände aus gewöhnlicher Zellulose. Den Membranen aus gewöhnlicher Zellulose schreibt der Autor eine bedeutend größere Quellungsfähigkeit zu als den verholzten Membranen. So soll bei Wasseraufnahme das Auswärtskrümmen der Hüllblätter zustande kommen. Den gleichen Mechanismus will Leclerc du Sablon für Anastatica nachgewiesen haben.

Gegen diese Auffassung von der Natur der Krümmung wendet sich die vorliegende Arbeit.

Die Verff. konnten mit Hilfe der Phloroglucinreaktion zeigen, daß bei Odontospermum nicht nur die untersten Sklerenchymfasern verholzte Zellwände besitzen, sonderu daß das gesamte Sklerenchym verholzt ist. Ein chemischer Unterschied zwischen unterem und oberem Sklerenchym besteht also nicht. Wohl aber ließ sich in physikalischer, d. h. strnktureller Hinsicht ein bemerkenswerter Unterschied nachweisen. Während nämlich die oberen mechanischeu Fasern quer gestellte spaltenförmige Poren besitzeu, sind die Poren der unteren Fasern schräg (steil) gestellt. Die letztere Angabe wurde, wie die Verff. selbst betonen, „nur aus dem Verhalten im polarisierten Licht erschlossen“. Da nun die Richtung der stärksten Quellung senkrecht auf der Richtuug der Poren steht, die ihrerseits den Verlauf der Mizellarreihen angibt, müssen sich die oberen Fasern beim Quellen viel stärker verlängern als die unteren.

Genau die gleichen Beobachtungen machten die Verff. an Anastatica. Zwischen deu querporigen und steilporigen Fasern findet sich hier mit Ausnahme der Flankeu ein Markgewebe. „Das Polarisationsmikroskop läßt an solchen Flankenschnitten bei Einschaltung von Gipsblättchen die Grenze sehr deutlich und scharf aus den entgegengesetzten Farben erkennen, selbst an Schnitten, die mit Phloroglucin ganz nnd gar durchfärbt sind. Merkt man sich aber hei der Betrachtung solcher Präparate die Grenze, die das polarisierte Licht hervortreten läßt, und nimmt dann den Analysator weg, so kann man sich überzeugen, daß dem weiten Sprunge in den Polarisationsfarben an jener Stelle nicht einmal eine Abstufung in der Phloroglucinfärbung entspricht; die Fasern sind eben alle stark verholzt.“

Der Krümmungsmechanismus von Odontospermum uud Anastatica hat also mit chemischen Differenzen innerhalb des aktiven Gewebes nichts zu tun und ist als ein rein hygroskopischer zu betrachten. Neue Beispiele für hygroskopische Krümmuugen sind nach den weiteren Darlegungen der Verff. die Fruchtköpfe von der Komposite Geigeria africana, ornativa und passerinoides, die Kapseln von den Zygophyllaceen Fagouia cretica und Zygophyllum coccineum.

Im letzten Abschnitt der Arbeit wird die Frage über die wahre Jerichorose diskutiert. Nach Ascherson und Schweinfurth kann der Name nur Odoutospermum pygmaeum zukommen. Die beiden Autoren stützen sich dabei zunächst anf die Angahe von Michon und Saulcy, wonach französische Adelsfamilien, deren Vorfahren Kreuzfahrer gewesen sind, in ihrem Wappen die Jerichorose geführt haben sollen. Ein solches Wappen ist aber nicht bekannt, und alle Nachforschungen, die Herr Schinz in dieser Richtung angestellt hat, siud ergebnislos verlaufen.

Als zweites Argument machen die Anhänger der Michon-Saulcyschen Hypothese geltend, daß wohl Odontospermum bei Jericho vorkomme, nicht aber Anastatica. Hiergegen weudet Herr Schinz ein, daß die Pflanze die Bezeichnung Jerichorose überhaupt nicht erhalten hat, „weil sie in Jericho selbst wuchs, sondern weil sie in Jericho den Pilgern verkauft wurde, und vielleicht in einer Anlehnung an die wirklichen Rosen Jerichos.“

Für die Identifizierung der Anastatica mit der Jerichorose sprechen zunächst die mannigfachen Bezeichnungen, die der Pflanze von den Beduinen, Arabern usw. beigelegt werden. Diese sind sämtlich symbolischer Natur uud stehen immer in Beziehung zur Jungfrau Maria oder zu Muhamed bzw. dessen Lieblingstochter. Sodann dürfte der Umstand von Bedeutung sein, daß der Anastatica schon im frühen Mittelalter wundersame Heilkraft zugeschrieben worden ist, Odoutospermum dagegen nicht. Daß im Mittelalter nuter der Jerichorose die Anastatica verstanden wurde, geht aus der Reiseheschreibung von Peter Füßli aus Zürich hervor, der 1524 Palästina besucht und eine Jerichorose mitgebracht hat. Das Manuskript Füßlis, das sich in der Stadtbibliothek Zürich befindet, enthält die Abbildung einer geöffneten und einer geschlossenen Anastatica. Entscheidend in der Streitfrage ist endlich die Tatsache, daß bei einer Ausgrabung in der auf dem rechten Nilufer gelegenen Nekropolis Antinoe die Mumie der griechischen Hetäre Thais, einer Christin aus dem vierten Jahrhuudert, mit einer Anastatica in der Hand gefuudeu wurde. Die Pflanze hat also jedenfalls als Symbol der Auferstehung gegolten. „Angesichts der Tatsache nun, daß mit dieser Entdeckung die uns hier interessierende Symbolisation hinaufreicht bis ins vierte Jahrhundert, wird man wohl kaum fehlgehen, wenn man die versuchte Identifizierung des Odontospermum mit der altberühmten Jerichorose von der Hand weist und die Anastatica wiederum in ihre Rechte einsetzt.“

O. Damm.

Literarisches.

Neuere Schriften über Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

1. **Fr. Dannemann:** Der naturwissenschaftliche Unterricht anf praktisch heuristischer Grundlage. 366 S. 8°. (Hannover u. Leipzig 1907, Hahn.)
2. **P. Henkler:** Der Lehrplan für den Unterricht in der Naturkunde. (Samml. naturwissenschaftl.-pädagogischer Abhandlnngen, herausgegeben von O. Schmeil u. W. B. Schmidt, II, 7.) 44 S. 8°. (Leipzig und Berlin 1906, Teubner.)
3. **K. Höller:** Das Bild im naturgeschichtlichen Unterricht. 62 S. 8°. (Leipzig 1907, E. Naegele.)
4. **L. Imhäuser:** Methodik des naturkundlichen Unterrichts. 195 S. 8°. ℳ 2,25. (Breslau 1907, F. Hirt.)
5. **W. A. Lay:** Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts. 164 S. 8°. ℳ 3,—. (Leipzig 1907, Naegele.)
6. **G. R. Pieper:** Beiträge zur Methodik des biologischen Unterrichts. 96 S. 8°. ℳ 1,50. (Leipzig und Berlin 1908, Teubner.)

7. **K. C. Rothe:** Der moderne Naturgeschichtsunterricht. Beiträge zur Kritik u. Ausgestaltung. 235 S. 8°. ℳ 5,—. (Wien und Leipzig 1908, Tempsky und Freytag.)
8. **W. Schönichen:** Natur und Schule in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. ℳ 1,—. (Leipzig 1908, Quelle u. Meyer.)
9. **R. v. Wettstein:** Der naturwissenschaftliche Unterricht an den österreichischen Mittelschulen. ℳ 3,—. (Wien 1908, Tempsky.)

Die Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte über die Neugestaltuug des naturwisseuschaftlichen Unterrichts haben das Interesse immer weiterer Kreise auf diese wichtige Frage gelenkt, gleichzeitig aber auch eine ganze Literatur über die Methodik und den Lehrbetrieb dieser Fächer hervorgerufen, die noch in stetem Wachsen begriffen ist. Gehen dabei selbstverständlich auch die Meinungen der einzelnen Autoren, die naturgemäß der größten Mehrzahl nach praktische Schulmänner sind, im einzelnen mannigfach auseinander, so ergibt sich doch in den Hauptgesichtspunkten eine immer mehr zunehmende Übereinstimmung. Ausgehen von der Anschauung wirklicher Naturobjekte, Beschränkung der Benutzung von Modellen und Abbildungen, die nie als Ersatz, sondern stets nur als Ergänzung der direkten Naturbeobachtung dienen sollen, Förderung der praktischen Schülerübungen und der Exkursionen, Anleitung der Schüler zur Beobachtung und zu induktivem Denken, Bevorzugung der heuristischen Lehrweise gegenüber der dozierenden, für die biologischen Fächer in erster Linie die ausgiebige Berücksichtigung der bionomischen Beziehungen, ohne Übertreibungen und willkürliche Deutungen und ohne Vernachlässigung der systematischen und morphologischen Gesichtspunkte, Beschränkung des tatsächlichen Stoffes zugunsten einer gründlicheren verstandesmäßigen Durcharbeitung, Ausdehnung auch des biologischen Unterrichts bis in die obersten Klassen der höheren Lehranstalten, ausreichende Lehrmittel auch für die einfachen Volksschulen, gründliche Fachvorbildung für die naturwissenschaftlichen Lehrer an allen in Betracht kommenden Lehranstalten, — das sind etwa die Forderungen, die immer wieder von allen Seiten gestellt werden und auch gestellt werden müssen, wenn das wünschenswerte Ziel erreicht werden soll.

Auch in den hier zu besprechenden Veröffentlichungen kommen diese Gedanken mehr oder weniger zum Ausdruck. Es sei daher bei der nachfolgenden Besprechung nur das kurz hervorgehoben, was außer diesen allgemeinen Gesichtspunkten, denen alle Autoren zustimmen, in jeder Schrift besonders ausgeführt wird.

Eine hervorragende Stellung unter den einschlägigen neueren Schriften nimmt das Buch des Herrn Dannemann (1) ein, welches mit großer Klarheit und Gründlichkeit in erster Linie die Wichtigkeit der heuristischen, den Unterricht so weit wie möglich auf die selbständige Beobachtung und Tätigkeit der Schüler begründenden Lehrweise darlegt. Verfasser hebt — in erster Linie unter Berücksichtigung des ihm aus seiner eigenen Lehrtätigkeit am nächsten liegenden physikalisch-chemischen Unterrichts — die großen Vorteile hervor, die sich ergeben, wenn praktische Schülerübungen nicht nur fakultativ neben dem Schulunterricht betrieben werden, sondern wenn sie — wie dies schon jetzt vielfach in Amerika und seit einigen Jahren auch in Hamburg und an einigen anderen Orten Deutschlands geschieht — den Ausgangspunkt bilden und, mit theoretischen Unterrichtsstunden abwechselnd, durch die ganze Unterrichtszeit fortgesetzt werden. Nehmen aber auch die auf Physik und Chemie bezüglichen Erörterungen den breitesten Raum ein, so sind doch auch die anderen Fächer — Astronomie, Geologie, Biologie — berücksichtigt, und was Herr Dannemann speziell über den biologischen Unterricht, über das richtige Verhältnis zwischen bionomischer und morphologischer oder systematischer Betrachtung, über die Wichtigkeit biologischer Schülerübungen, die Notwendigkeit der Fortsetzung des biologischen Unterrichts bis zum Abschluß der Schulzeit und die Ausstattung der Schulen mit geeigneten Räumen für diesen Unterrichtsbetrieb ausführt, ist sehr zutreffend. Nach Möglichkeit wünscht Herr Dannemann den naturwissenschaftlichen Unterricht in einer Hand vereinigt zu sehen, und es läßt sich nicht leugnen, daß dies auch sehr viel für sich hat. Nur wird es bei dem außerordentlichen Umfang der einzelnen Disziplinen sich heutzutage kaum erreichen lassen, daß ein und derselbe Lehrer die Gebiete der Physik, Chemie, Geologie und Biologie so weit wissenschaftlich beherrscht, daß er in den obersten Klassen Unterricht in denselben erteilen kann. Eine weitere Forderung, zu der Verf. durch seine bekannten Arbeiten zur Geschichte der Naturwissenschaften geführt wurde, ist die, im Unterrichtsgange auch der geschichtlichen Entwickelung der Wissenschaften Rechnung zu tragen. Unlängst hat Kienitz-Gerloff gezeigt, wie z. B. in der Botanik die geschichtliche Entwickelung ähnliche Stufen durchlaufen hat, wie sie noch heute im Schulunterricht innegehalten werden. Verf. regt nun an, an geeigneten Stellen — z. B. da, wo eine direkte experimentelle Ableitung eines Gesetzes nach Lage der Sache ausgeschlossen ist — durch Vorlesen der von dem Entdecker gegebenen Originaldarstellung seiner Versuche die Schüler in den Werdegang unserer Naturerkenntnis einen Einblick tun zu lassen. Auch die Lehrbücher und anderen Lehrmittel sowie die Ausbildung des Lehrers werden besprochen. Mit der kurzen Erörterung einiger weiterer Mittel zur Ausgestaltung und Förderung des Unterrichts — Vorträge und Diskussionen der Schüler, kleine schriftliche Ausarbeitungen, Beziehungen der naturwissenschaftlichen Fächer zur Mathematik und zur philosophischen Propädeutik — schließt das Buch, das jedem Lehrer der Naturwissenschaften Anregung in reichem Maße bieten dürfte.

Was Herr Dannemann hier bezüglich der Einfügung der Schülerübungen in den Unterricht befürwortet, besteht schon seit einiger Zeit in Amerika. Über den auch sonst in mancher Beziehung von dem unsrigen abweichenden Lehrbetrieb in den Vereinigten Staaten berichtet auf Grund einer Studienreise Herr Schönichen (8). Verf. hebt als Grundzug des amerikanischen Unterrichts das Bestreben hervor, den Schüler durch Anleitung zu eigenen Beobachtungen selbständig werden zu lassen, und glaubt, daß wir — ungeachtet mancher in methodischer Beziehung dem amerikanischen Schulwesen noch anhaftender Mängel — in diesem Punkte von Amerika lernen können. Auf die Einzelheiten der Darstellung, welche auf den Unterrichtsbetrieb in den Schulen, die Anleitung zum Zeichnen, auf die öffentlichen Sammlungen, zoologischen Gärten, Schulgärten und Schullaboratorien sich erstrecken, kann hier nicht eingegangen werden. Als Beispiel wird der Lehrplan einer amerikanischen Volksschule mitgeteilt. Den Schluß bildet ein Abschnitt über die Vorbildung der Lehrer. In den Bericht über die amerikanischen Verhältnisse hat Verf. mehrfach methodische Erörterungen eingeflochten, so z. B. über die Stellung, die Bionomie und Morphologie im Unterricht einzunehmen haben, über die Bedeutung des Zeichnens, über die methodische Ausbildung der Lehrer usf.

Die Schrift des Herrn Höller (3) behandelt eine Sonderfrage, die Bedeutung, die dem Anschauungsbilde im naturwissenschaftlichen Unterricht zukommt. Grundsätzlich steht Verf. auf dem Standpunkt, daß Bilder bisher im allgemeinen noch viel zu viel benutzt werden, daß es darauf ankomme, die Natur selbst vorzuführen, und daß jede, auch die beste Abbildung nur ein Nothehelf sei. Daß in vielen Fällen das Bild neben dem Objekt seine Berechtigung hat, z. B. bei der Besprechung kleiner Tiere oder Pflanzen, die auf Bildern in angemessener Vergrößerung dargestellt werden, oder daß bei Behandlung ausländischer Tier- und Pflanzenformen Bilder die fehlenden Objekte ersetzen müssen, will Herr Höller nicht bestreiten. Im einzelnen erörtert Verf. die

wissenschaftlichen, methodischen und ästhetischen Gesichtspunkte, die bei der Herstellung von Unterrichtsbildern zu berücksichtigen sind und bespricht unter diesen Gesichtspunkten die gangbaren Tafelwerke, von denen eine Anzahl verkleinerter Reproduktionen der Schrift als Anhang beigegeben sind.

Speziell die Verhältnisse der Volksschulen behandeln die Schriften der Herren Henkler (2), Imhäuser (4), Pieper (6) und Rothe (7). Herr Henkler wünscht, daß für die Verteilung des biologischen Lehrstoffes auf die verschiedenen Klassenstufen der Volksschule nicht ausschließlich stoffliche Rücksichten maßgebend seien, indem den einzelnen Klassen bestimmte Tier- und Pflanzengruppen zur Besprechung zugewiesen werden, sondern daß jeder Stufe auch die Erörterung gewisser allgemein biologischer Gesichtspunkte zufallen soll. Nach kritischer Besprechung anderer, von ähnlichen Gedanken ausgehender Vorschläge entwirft Verf. einen Lehrplan, der für die unterste Stufe (7. bis 9. Lebensjahr) eine mehr kindliche, an den Lesestoff sich anschließende Behandlung vorsieht, während auf der mittleren Stufe (10. bis 13. Jahr) an der Hand einzelner, soweit möglich an lebenden Objekten angestellter Beobachtungen diejenigen Organe und Lebenstätigkeiten besprochen werden sollen, die zur Erhaltung des Individuums dienen, und der obersten Stufe (13. bis 14., für Zoologie nur 14. Jahr) die Erörterung der Arterhaltung vorbehalten bleibt. Auf die dabei etwa zu treffende Auswahl geht Verf. an der Hand einiger Beispiele näher ein.

Die Sammelschrift des Herrn Pieper (6) besteht aus einer Anzahl von Einzelaufsätzen hamburgischer Lehrer, welche teils einzelne methodische Fragen, teils die Beziehungen der verschiedenen biologischen Fächer untereinander und zu den übrigen Naturwissenschaften, teils die Lehrmittel und teils die Vorbildung der Volksschullehrer auf biologischem Gebiet behandeln. Auch hier kann nicht auf Einzelheiten eingegangen werden. Hingewiesen sei namentlich auf die lesenswerten Ausführungen des Herrn Höller über die Anthropologie und die sexuelle Frage im Volksschulunterricht.

Handelte es sich bei den letzten Arbeiten um die Erörterung einzelner Spezialfragen, so bietet Herr Imhäuser (4) eine vollständige Methodik des naturwissenschaftlichen Volksschulunterrichts. Der in den Volksschulen üblichen Einteilung entsprechend, zerfällt das Buch in zwei Abteilungen, wovon die erste die „Naturkunde“ (Biologie), die zweite die „Naturlehre“ (Physik und Chemie) behandelt. Die allgemeinen Gesichtspunkte, die Verf. aufstellt, entsprechen im ganzen den eingangs zusammengestellten Forderungen. Außerdem geht Verf. auf die Lehrmittel, die einschlägige Literatur, die Stoffverteilung und die für den chemisch-physikalischen Unterricht erforderlichen praktischen Fertigkeiten ein. Als Beispiele werden die Lehrpläne einiger größerer Volksschulen mitgeteilt.

Das von Herrn Rothe herausgegebene Sammelwerk (7) zerfällt in zwei Teile. Den ersten bildet eine größere Arbeit: Geschichte, Kritik und Grundsätze der Methodik des Naturgeschichtsunterrichts von W. A. Lay. Den größten Teil derselben bildet der geschichtliche Überblick über die Entwickelung der Methodik; der zweite, kürzere Abschnitt enthält eine Kritik der neueren Reformbestrebungen.

Dieser allgemeinen methodologischen Abhandlung schließen sich nun eine ganze Reihe aus der Feder verschiedener Verfasser stammender Erörterungen einzelner Sonderfragen an. Herr Rothe selbst wendet sich in einem Artikel über Kausalität, Effektualität und Teleologie gegen gewisse Unklarheiten in der Verwendung des Wortes Anpassung und betont, daß die Erklärung eines Zustandes oder Vorganges immer nur kausal sein könne, und daß durch teleologische Betrachtungen nichts „erklärt“ werde. In weiteren Beiträgen kritisiert er die Lehre von den Schutz-, Warn- und Signalfarben und von der Mimicry, erörtert zusammen mit Herrn Kossmath die Bedeutung der Geologie für den Volksschulunterricht und die Art, wie sich dieselbe dem Lehrplan derselben einfügen läßt, und gibt weiter sehr zutreffende und beherzigenswerte Anregungen für selbständige naturwissenschaftliche Forschungen seitens des Landlehrers. Eine sehr berechtigte Kritik der landläufigen Vorstellungen über „schädliche“ und „nützliche“ Tiere gibt Herr F. Werner, der auch über die Einrichtung von Aquarien und Terrarien dankenswerte Fingerzeige gibt. Experimente, die sich im botanischen und zoologischen Unterricht vornehmen lassen, werden von den Herren L. v. Portheim und P. Kammerer besprochen. Herr Walther behandelt das naturwissenschaftliche Zeichnen, Herr Umlauft die Schulgärten und die Blumenpflege. So bietet das Buch einen vielseitig anregenden Inhalt und dürfte dem angehenden Lehrer ein recht brauchbarer Ratgeber sein.

Die erwähnte methodische Arbeit des Herrn Lay deckt sich zum Teil inhaltlich mit der von demselben Verf. bearbeiteten Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts (5). Mit sehr vielen Ausführungen dieses Buches wird man sich durchaus einverstanden erklären können, in manchen Punkten vermag Ref. dem Verf. nicht zu folgen. So z. B. in der Forderung, bei Aufsuchung der Kausalverhältnisse zwischen Lebensbedingungen und Körperbeschaffenheit stets von den ersteren auszugehen; ferner in dem Verlangen, bei den Besprechungen stets ein und dieselbe bestimmte Gedankenfolge innezuhalten. Ref. ist mit dem Verf. einverstanden, wenn dieser fordert, dem Schüler auch die zeitweiligen Grenzen der sicheren Naturerkenntnis zu zeigen, aber eine „grundsätzliche Pflege“ religiöser Bildung liegt außerhalb des Rahmens des naturgeschichtlichen Unterrichts. Der von Herrn Lay zitierte Ausspruch Secchis: „ein echter Naturforscher kann kein Gottesleugner sein, Naturgesetz und göttliches Gesetz ist ein und dasselbe“ wird bei niemand Anstoß erregen; er findet sich mit nur wenig anderen Worten auch bei Haeckel; wenn Herr Lay aber, wie aus dem ganzen Zusammenhang hervorgeht, von dem naturwissenschaftlichen Unterricht ein nachdrückliches Eintreten für eine bestimmte Religionsform verlangt, so ist dies unerfüllbar. Wie die Verhältnisse augenblicklich liegen, werden die Lehrer der Naturwissenschaft und Religion im Unterricht beide innerhalb der Grenzen ihres Gebiets zu bleiben haben. Den weiteren Ausführungen des Verf., die wie gesagt sehr lesenswert sind, hier weiter zu folgen, ist im Rahmen dieses Sammelreferats nicht tunlich. Es sei nochmals auf die im Eingang zusammengestellten Gesichtspunkte verwiesen, die auch von Herrn Lay fast alle in seiner Schrift hervorgehoben werden.

Die von Herrn R. v. Wettstein herausgegebene Schrift (9) berichtet über die durch die zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien im Einverständnis und unter Mitwirkung der zoologischen und der mineralogischen Gesellschaft zu Anfang dieses Jahres angeregten Verhandlungen über eine zeitgemäße Reform und Umgestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Lehranstalten Österreich-Ungarns. Es ist von Interesse, zu sehen, wie die in Deutschland durch die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte angeregte Reformbewegung auch in Österreich lebhaften Widerhall findet. In den hier ausführlich wiedergegebenen Vorträgen und Diskussionen, an denen sich die Vertreter der naturwissenschaftlichen Disziplin an der Wiener Universität, den Museen und höheren Lehranstalten beteiligten, kamen alle dieselben Erwägungen und Forderungen zum Ausdruck, die auch dort erörtert wurden. Da die einschlägigen Veröffentlichungen der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte seinerzeit hier eingehender besprochen wurden (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 140; 1907, XXII, 183), so kann von einem näheren Eingehen auf den Inhalt der Wiener Verhandlungen hier abgesehen werden. R. v. Hanstein.

Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malaiischen Archipel. III. Bd.: Monotremen und Marsupialier 11. Lieferung 4. Mit 9 Tafeln und 79 Figuren im Text. Des ganzen Werkes Lief. 28. (Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, Bd. 6, Lief. 4 Jena 1908, Gustav Fischer.)

1. E. Gaupp, Über Entwickelung und Bau der beiden ersten Wirbel- und der Kopfgelenke von Echidna aculeata nebst allgemeinen Bemerkungen über die Kopfgelenke der Amnioten. Der knorpelige Atlaswirbel entsteht bei Echidna wie bei den anderen Säugetieren aus der Verschmelzung der beiden aufsteigenden Teile des ersten primitiven Wirbelbogens mit der hyperchordalen Spange, welch letztere von zwei Zentren aus verknorpelt. Auf bindegewebigem Stadium läßt sich die Anlage eines Rippenrudimentes feststellen, das aber später völlig zugrunde geht. Der knorpelige Epistropheus-Wirbel entsteht aus der Verschmelzung des ursprünglichen zweiten Wirbelbeins mit dem Körper des ersten. Letzterer bildet aber nicht allein nur den Zahnfortsatz, sondern die ganze craniale Hälfte des definitiven Epistropheuskörpers. Die Entstehung des Dens epistrophei bei Rhynchocephalen und Sauriern sowie die Art seiner Verbindung mit dem Schädel weisen darauf hin, daß hier nicht nur die erste Anlage des ersten Wirbelkörpers, sondern auch Material, das vor demselben liegt, wahrscheinlich sogar solches, das schon zur Anlage der Schädelbasis gehört, zum Aufbau des Dens verwendet wird. Auch legen die Befunde bei Echidna wie bei der Ratte die gleiche Auffassung nahe. Es läßt sich also die Vorstellung begründen, daß der Dens epistrophei der Amnioten nicht überall ganz gleichwertig ist, daß seine Ausdehnung bis auf die Schädelbasis den ursprünglichen Zustand repräsentiert und von diesem aus sowohl bei vielen Sauropsiden wie bei den Säugetieren eine Reduktion stattgefunden hat. Wahrscheinlich repräsentiert der Dens der Amnioten das vorderste, verjüngte Ende der Wirbelkörpersäule, in dessen Zusammensetzung früher noch eine größere Zahl von Wirbelkörpern aufging, auch von Körpern solcher Wirbel, deren sonstige Teile (Bogen aus hypochordalen Spangen) zum Aufbau der Occipitalregion des Schädels verwendet wurde. Die Artikulation zwischen Atlas und Epistropheus bildet sich, wie bei den anderen Säugern, lediglich zwischen Teilen des ersten Wirbels, ist also eine intravertebrale Verbindung. Es entsteht von vornherein eine einheitliche atlanto-epistrophikale Gelenkspalte. Der einheitliche Charakter bleibt zeitlebens erhalten und ist als ein primitives, reptiloides Merkmal der Monotremen aufzufassen. Auch die Articulatio atlanto-occipitalis von Echidna entsteht aus einem einheitlichen Gelenk und behält diesen Charakter zeitlebens bei. Die Dicondylie der Säugetierschädel ist eine sekundäre, aus der Monocondylie der Sauropsidenschädel hervorgegangen, und dieser sekundäre Charakter macht die Berechtigung eines Vergleiches mit der Dicondylie des Amphibienschädels sehr zweifelhaft. Der ganze Kopfgelenkapparat der Amnioten war ursprünglich ein einheitlicher (Articulatio capitis). Er läßt sich definieren als Gebilde zwischen: 1. dem vordersten Ende der Wirbelkörpersäule, das zu einer Einheit verschmolz, und 2. den zugehörigen hypochordalen Teilen, nämlich den hypochordalen Spangen des ersten und zweiten Wirbels und der hypochordalen Schädelbasis. Der Kopfgelenkapparat von Echidna zeigt den ursprünglichen Charakter nur wenig modifiziert.

2. E. Gaupp, Zur Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von Echidna aculeata var. typica. Die Verknorpelung des neuralen Primordialcraniums des Ameisenigels erfolgt von einer Anzahl einzeln auftretender Zentren aus, die anfangs nur durch unverknorpeltes Gewebe vereinigt werden und erst sekundär knorpelig verschmelzen. Dem Zustand der Homokontinuität geht also ein solcher der Heterokontinuität voraus. Das Chordacranium von Echidna zeichnet sich durch Vollständigkeit aus; es zeigt typische Säugetiergewebe in der Hauptsache, aber nur eine Anzahl teils primitiver, teils einseitig abgeänderter Merkmale. Die Chorda dorsalis liegt occichondial, sie geht später unter Zerfall in einzelne Stücke zugrunde, das vorderste Stück bleibt sehr lange erhalten. Die Occipitalregion schließt sich in ihrer Bildung zeitlich und formal an die Wirbelsäule an; Andeutungen einer Metamerie der Occipitalregion waren nicht festzustellen. Die Nasenkapsel von Echidna zeigt in ihrer Gesamtkonfiguration weitgehende Ähnlichkeiten mit der der Saurier, doch erinnern einige Punkte auch an die Verhältnisse bei den Amphibien. Wie überall, so treten auch bei Echidna die Deckknochen früher als die Ersatzknochen auf. Herr Gaupp faßt seine Ansicht über den Echidnaschädel dahin zusammen, daß er Merkmale verschiedener Art aufweist: 1. solche, die bereits typisch säugerartig sind; 2. solche, die an niedere Formen, namentlich Reptilien, anknüpfen, also primitiven Charakter zeigen; 3. solche, die als Resultate einer besonderen einseitigen Entwickelung, teils in progressiver, teils in regressiver Richtung, aber von einem sehr primitiven Ausgangszustand aus, anzusehen sind. Zu den häufigsten Säugermerkmalen gehören: die Einverleibung des Cavum epiptericum und des Recessus supracribosus in den Schädelraum, die Verwendung des Septum interorbitale zur Vergrößerung des Nasenseptums, das Vorhandensein eines sekundären Kiefergelenkes und im Zusammenhang damit die Verwendung der Komponenten des primären Kiefergelenkes als Hammer und Amboß. Zu den primitiven Merkmalen rechnet Herr Gaupp: die Einheitlichkeit des Atlanto-occipitalgelenkes und seinen Zusammenhang mit dem ebenfalls einheitlichen Atlanto-epistrophikalgelenk; die Teilspaltung der Ohrkapsel mit ihren Folgeerscheinungen, die Entwickelung der Ala Temporis, die noch sehr an den Processus basipterygoides der Rhynchocephalen und Saurier erinnert; die Übereinstimmung in der Konfiguration des Nasenskelettes mit dem der Saurier. Merkmale einseitiger Entwickelung sind endlich: die große Ausdehnung des Cavum epiptericum, das dem Schädelraum zugeschlagen wird, seine eigentümliche Abgrenzung, das Pterygoid und das Palatinum, die sehr bedeutende Ausdehnung der Nasenhöhle in kaudaler Richtung mit ihren Folgeerscheinungen, die stärkere Verlängerung des Gaumens, das Fehlen eines Zygomaticums und eines Lacrimale.

Nach alledem rechtfertigt sich der Schluß, daß der Echidnaschädel ein Säugetierschädel ist, der schon sehr frühzeitig, gewissermaßen im statu nascendi des Säugetierschädels, von der Hauptentwickelungsbahn abgewichen ist und selbständige Wege eingeschlagen hat. Ein direkter Anschluß der Schädel der viviparen Säugetiere an den Echidnaschädel ist ganz unmöglich. In den einfachsten Punkten ergeben sich ganz unverkennbare Anknüpfungen an den Reptilienschädel, eine Bestätigung des schon früher von Herrn Gaupp ausgesprochenen Satzes, „daß der Säugetierschädel seinem ganzen Aufbau nach mit den übrigen Amniotenschädeln zusammengehört, aber nicht von einem Amphibienschädel direkt abgeleitet werden kann".

Wir mußten uns hier auf die Wiedergabe der hauptsächlichsten Ergebnisse dieser an anatomischen Details wie an allgemeinen Schlüssen reichen Arbeit beschränken.

F. Römer.

K. Yendo. The Fucaceae of Japan. (Journ. of the College of Science, Tokyo 1907, XXI, 12. 174 S. 18 Taf.)

Verf. bearbeitet in der vorliegenden Zusammenstellung den Teil der Braunalgen der japanischen Meere, der unter der Familie der Fucaceae oder Cyclosporeae im Sinne der natürlichen Pflanzenfamilien von Engler und Prantl zusammengefaßt wird. In dieser Familie fehlen die großen Tange, die bei den Laminariaceae vorherrschen, und die für Japan eine nicht zu unterschätzende wirtschaftliche Bedeutung als Nahrungsmittel besitzen. Dafür ist das wissenschaftliche Interesse der Fucaceae um so

größer; gehört doch zu der Familie die artenreiche, besonders in wärmeren Meereu entwickelte Gattnng Sargassum, die bei der Polymorphie ihrer Arten der Speziesunterscheidung die größten Schwierigkeiten hereitet. Man kaun es versteheu, daß Verf. in der geschichtlichen Einleitung zu seiner Arbeit über die Mühe klagt, die ihm die Identifizierung von Arten gekostet hat, die in Europa nach Bruchstücken getrockneter Exemplare kurz beschrieben wurden. Der Verf. hat die Formen längere Zeit an ihren natürlichen Standorten untersncht uud sich über ihre Variabilität unterrichtet; nnr so konnte er ein Urteil über den Wert der Artmerkmale gewinneu.

Von besouderem Interesse ist der zweite Abschnitt, der die Gruudlinien der Verbreitung der Fucaceen au der japanischen Küste bespricht; jede solche pflanzengeographische Skizze ist von großem Werte für die Algologie, da dieses Gebiet bisher im Vergleich zu andereu Richtuugen der Algenforschung, z. B. der Entwickelungsgeschichte, nur äußerst stiefmütterlich behaudelt worden ist. Verf. hebt (wie schou in einer frühereu Arbeit in „Postelsia“ [1902]) den Einflnß der Meeresströmungen auf die Verbreitung hervor; in Japan macht sich natürlich der Einfluß der kalten, nördlichen Strömuugen und der warmen, südlichen Strömuugen besonders bemerkbar. Für die kältere Zone, von den Kurilen bis zur Kinkwasaninsel, ist die Gattuug Fucus, die auch soust in kälteren Meeren herrscht, sowie Pelvetia charakteristisch; von Sargassum treten nur zwei Arten auf. Nach Süden nimmt dann die Gattnng an Arten bedeutend zu. Cystosira, eine Fucaceengattung wärmerer Meere, ist auf den Loochooarchipel beschränkt. Auch in der Vegetatiou der Algen der pazifischen Küste und der Küste der japanischen See ergeben sich Unterschiede in den Arten; am beträchtlichsten sind diese im mittleren Japan, während sie nach Süden und Norden zu allmählich erlöschen.

Den Hauptteil der Arbeit nehmen danu die Beschreibungen der einzelnen Arten ein, die sehr ausführlich mit Angabe der Synonyme, der Verwandtschaftsverhältnisse und der Verbreitnng gegeben werden. Fucus enthält nur 3 Arten, Cystophyllum 6 Arten, Turbinaria 3 Arten, Sargassum 40 Arten. Zum Schluß wird eine neue Gattnng beschrieben, die nach der japauischen Bezeichnung Ishige genannt wird, mit der Art Ishige Okamurai Yendo; sie ist in den wärmeren Regionen der japanischen Küste verbreitet uud tritt oberhalb der Linie des niedrigen Wassers auf, so daß sie zur Ebbezeit Luft und Sonne ausgesetzt ist.

Die beigegebeuen Tafeln liefern eine gnte Übersicht über deu Formenreichtum der Sargassnmarten. R. Pilger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 12. November. Hofrat L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus Graz: „Über das radioaktive Verhalten des Wassers von Graz und seiner Umgebung“ von Dr. Albert Wellick. — Ferner übersendet Hofrat L. Pfaundler aus Graz eine von Dr. J. Rožič ausgeführte Arbeit: „Über eiue Methode der gleichzeitigen Messung von elektromotorischen Kräften und innereu Widerständeu bei gleichzeitigen, helicbigen, kontinuierlichen Änderuugen derselben“. — Prof. V. Uhlig legt eine Abhandluug vor: „Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstätter Tauern.“ — Dr. A. Skrabal überreicht eiuc Arbeit: „Zur Kenntnis der unterhalogenigen Säuren nnd der Hypohalogenite“. II. „Die Kinetik der Hypobromite in schwach alkalischer Lösuug“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 Décembre. Maurice Hamy: Sur le calcul approché des inégalités d'ordre élevé. — A. Laveran et A. Pettit: Contribution à l'étude de Haemogregarina lacertae Danilewsky et Chalachnikow. — Louis Henry: Observation au sujet de la déshydratation directe de certains alcools tertiaires. — G. Darboux fait hommage à l'Académie d'un „Traité de Mathematiques générales“ par E. Fabry. — J. Guillaume: Observations physiques de la comète 1908 c, faites à l'Observatoire de Lyon. — Saint-Blancat et Rossard: Observations de la comète Morehouse 1908 c, faites à l'équatorial Brunner-Henry de l'Observatoire de Toulouse. — Jules Drach: Sur les lignes géodésiques. — L. Remy: Sur le nombre des intégrales doubles de seconde espèce de certaines surfaces algébriques. — G. Voisin: Description de l'aéroplane Voisin experimenté par MM. Farman et Delagrange. — Louis Dunoyer: Sur la compensation des compas de graud moment magnétique. — Georges Meslin: Sur le dichroïsme magnétique de la calcite et de la dolomie dans les liqueurs mixtes. — E. Rothé: Influence de la pression sur les phénomènes d'ionisation: Courbes de courant et courbes à champ constant. — Jean Becquerel: Sur le pouvoir rotatoire aux basses températures et sur la liaison entre l'absorption de la lumière et la polarisation rotatoire dans les cristaux de cinabre. — L. Bloch: Sur la théorie de l'absorption dans les gaz. — B. Urbain et G. Jantsch: Sur le magnétisme des terres rares. — L. Michel: Snr les variations de la composition des colloïdes qui se forment dans nne solution de $FeCl^3$ selon les conditions de l'hydrolyse. — P. Pascal: Remarque sur les propriétés magnétiques des corps simples. — Camille Matignon: Sur la préparation du chlorure de thorium. — E. Kohn-Abrest: Études sur l'aluminium. Analyse de la poudre d'aluminium. — Soury: Sur la dissociation du bicarbonate de soude. — Louis Dubrenil: Sur le poids atomique de l'argent. — G. D. Hinrichs: Sur le poids atomique véritable de l'argent. — Paul Nicolardot: Action du protochlorure de soufre sur les métalloïdes, et sur les métaux. — Marcel Gnichard: Action de la chaleur sur l'anhydride iodique. — G. Guillemin et B. Delachanal: Recherche sur les gaz conteuus dans un laiton complexe, au manganèse, criblé de soufflures. — J. Bongault et L. Bourdier: Sur les cires des Conifères. Nouveau groupe de principes immédiats naturels. — J. Bonveault et G. Blanc: Synthèses de dérivés de la camphénylone. — Marcel Delépine: Action de l'acide snlfnrique sur l'aldéhyde et le paraldéhyde. Préparation de l'aldéhyde crotonique. — Amand Valeur: Action des acides sur la diiodo-α-méthylspartéine. — C. Gerber: Fonctionnement des présures aux diverses températures. — A. Etard et A. Vila: Essais sur l'analyse moléculaire des protoplasmides. — G. Gimel: Influence de quelques sels miuéraux et, eu particulier, du chlorure staunenx sur la fermentation. — W. Lubimenko: Influence de la lumière sur le développement des fruits et des graines. — A. Guilliermond: Contribntion à l'étude cytologique des Endomyces: Saccharomycopsis capsularis et Eudomyces fihuliger. — Blariughem: Production d'une variété nouvelle d'Épinards Spinacea oleracea, var. polygama. — J. Mawas: Sur la structure de la rétine ciliaire. — Edgard Hérouard: Sur un Acraspède sans méduse: Taeniolhydra Roscoffensis. — Romuald Minkiewicz: L'apparition rythmique et les stades de passage de l'inversion expérimentale du chlorotropisme des Pagures. — L. Cuénot et L. Mercier: Études sur le cancer des Souris: Sur l'histophysiologie de certaines cellules du stroma conjonctif de la tumeur B. — E. de Bonrgade la Dardye: Sur le traitement des tumeurs profondes par un procédé permettaut de faire agir la matière radiante dans l'intimité des tissus saus altérer les téguments. — G. Lemoine: Sur le traitement de l'hyperteusion artérielle par la d'Arsonvalisation. — Maxime Méuard: Étude anatomoradiographique des syuoviales de l'articulation du coude et de l'articulation du genou chez une fillette de trois ans et demi. — Marcellin Boule: L'llomme fossile de la Chapelle-aux-Saints (Corrèze). — E. L. Trouessart: Le Rhiuocéros blauc, retrouvé au Soudan, est la Licorne des anciens. — Armand Billard: Sur les Haleciidae, Campanulariidae et Sertulariidae de la collection du Challenger. — J. Pantel et R. de Siuety: Sur l'apparition de mâles et d'hermaphrodites dans les pontes parthéno-

génétiques des Phasmes. — José Comas Sola: Sur les microsismes de longue durée. — Fernand Mennier: Les Phoridae et les Leptidae de l'ambre de la Baltique. — J. Thoulet: De l'influence de la déflation sur la constitution des fonds océaniques. — E. Fleury adresse un Mémoire intitulé: „Les agents médicamenteux du drainage urique." — Albert Nodon adresse une „Contribution à l'étude des cyclones et des tempêtes".

Vermischtes.

Die jüngst mitgeteilten Ergebnisse zahlreicher Analysen von Mineralien, die Herrn R. J. Strutt die Anwesenheit von Helium in der Mehrzahl der untersuchten Gesteine in einer Menge erwiesen hatten, die zu den Spuren radioaktiver Substanz in Beziehung stand (Rdsch. XXIII, 512), führten zu der weiteren Konsequenz, daß das Helium als Endprodukt der radioaktiven Umwandlungen eine bestimmte Beziehung zum geologischen Alter der Gesteine zeigen müsse. Zur Prüfung dieser Vermutung wurde Material herangezogen, das sehr große Altersverschiedenheiten zeigte und radioaktive Stoffe enthielt; am geeignetsten waren die Phosphatknollen und phosphorisierten Knochen, die vom Pliozän abwärts in großer Mannigfaltigkeit der Schichten angetroffen werden. Die Heliummengen wurden in diesen Gesteinen nicht durch bloßes Erhitzen, sondern genauer und zuverlässiger, durch Lösung in Salzsäure bestimmt. Die Untersuchung von 13 verschiedenen Gesteinen führte zu den folgenden Schlüssen: Phosphatknollen und phosphorisierte Knochen aller geologischen Zeiten besitzen ausgesprochene Radioaktivität, die vielmal größer ist als die der Felsen; sie rührt her von Produkten der Uranreihe. Helium wurde in diesem Material aufgefunden, selbst wenn es nicht älter als pliozän war. Das Verhältnis des Heliums zum Uranoxyd wurde gemessen. Es folgt zwar nicht genau der Reihenfolge der Übereinanderlagerung der Schichten; aber in den jüngeren Ablagerungen findet man keine hohen Verhältniszahlen, die in den älteren häufig sind. Vermutlich ist das Helium, wenigstens in manchen Fällen, nur unvollkommen zurückgehalten worden. Vorläufige Zahlenwerte wurden berechnet für die Zeit, die erforderlich war, um die nun in den Knollen und anderen Materialien gefundene Heliummenge anzuhäufen; sie betragen für die Knollen des Crag 225000 Jahre, für die des oberen Grünsand 3080000 Jahre, für die des unteren Grünsand 3950000 Jahre und für den Hämatit, der den carbonischen Kalkstein überlagert, 141000000 Jahre. Selbstverständlich sind diese Zahlen nur sehr vorläufige Schätzungen. (Proceedings of the Royal Society 1908, ser. A, vol. 81, p. 272—277.)

Oleuropein nennen die Herren Bourquelot und Vintilesco ein neues Glukosid, das nach ihren Untersuchungen in ziemlich beträchtlicher Menge in der Rinde, den Blättern und den Früchten des Ölbaumes vorkommt. Aus 2000 g frischen, ganzen Oliven wurden 40 g, aus 2000 g frischen Blättern 15 g des Glukosids in Form eines gelblichen Pulvers erhalten, das in kaltem Wasser und warmem Alkohol ziemlich löslich, in Äther aber unlöslich ist. Es hat einen bitteren Geschmack und das Drehungsvermögen $\alpha_D = -127{,}9°$. Von Emulsin und kochender verdünnter Schwefelsäure wird es gespalten unter Bildung von d-Glukose. Es ist also, wie alle durch Emulsin hydrolysierbaren Glukoside, ein linksdrehendes Glukosid, das sich aus der gewöhnlichen Glukose ableitet. Auch wurde in den Blättern und Früchten des Ölbaums die Gegenwart des Emulsins, d. h. eines auf Amygdalin, Salicin und das Oleuropein selbst einwirkenden Enzyms festgestellt. (Compt. rend. 1908, t. 147, p. 533—535.) F. M.

Personalien.

Die Deutsche Chemische Gesellschaft hat in ihrer Generalversammlung am 11. Dezember zu Ehrenmitgliedern ernannt: Sir James Dewar (London) und Dr. L. Mond (London).

Die Société de Biologie in Paris ernannte zum Ehrenmitgliede den Prof. Ramon y Cajal (Madrid); zum auswärtigen Mitgliede den Prof. Emil Fischer (Berlin); zu korrespondierenden Mitgliedern die Professoren Babes (Bukarest) und Ferd. Blumenthal (Berlin).

Die Columbia University in Newyork hat den ordentlichen Professor der Geographie an der Universität Berlin Dr. Albrecht Penck zum Ehrendoktor of Sciences ernannt.

Ernannt: Der Privatdozent für Zoologie an der Universität Berlin Dr. Paul Deegener zum Professor; — Privatdozent für Elektrochemie an der Universität Berlin Dr. Franz Fischer zum Professor; — der Dozent an der Technischen Hochschule in Aachen Oscar Simmersbach zum Professor; — der Professor für kosmische Physik an der Universität Innsbruck Dr. Wilh. Trabert zum ordentlichen Professor der Meteorologie und Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien; — der Privatdozent für Botanik an der Universität Basel Dr. Gustav Seun zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent für Mathematik an der Universität Basel Dr. Otto Spiess zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent an der Universität Göttingen Dr. Karl Heiderich, Abteilungsvorsteher am anatomischen Institut, zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor an der Hochschule in Leoben R. Jelter zum ordentlichen Professor für allgemeine und analytische Chemie; — der Privatdozent Dr. K. Krug zum Dozenten für Eisenhüttenwesen an der Bergakademie in Berlin; — die außerordentlichen Professoren für Botanik an der Universität Berlin Dr. Leopold Kny und Dr. Paul Ascherson zu ordentlichen Honorarprofessoren; — der Assistent am Botanischen Garten in Dahlem (Berlin) Dr. R. Pilger zum Kustos; — der ordentliche Professor der Geologie an der Universität Marburg Dr. E. Kayser zum Geheimen Regierungsrat.

Gestorben: Der Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien Hofrat Prof. Dr. J. M. Peruter im Alter von 60 Jahren; — der Physiker Dr. George Gore F. R. S. im Alter vom 82 Jahren; — der Astronom des belgischen Observatoriums in Uccle E. Stuyvaert.

Astronomische Mitteilungen.

Nachstehende Tabellen geben (wie in Rdsch. XXII, 16; XXIII, 40) die Längen L der Hauptplaneten, gesehen von der Sonne und gerechnet in der Ekliptik vom Frühlingspunkte aus, sowie die Sonnenabstände r, ausgedrückt in Halbmessern der Erdbahn. Die Zahlen können rechnerisch oder auch zeichnerisch zur Ermittelung der gegenseitigen Stellungen der Planeten verwendet werden.

Tag 1909	Merkur L	Merkur r	Venus L	Venus r	Erde L	Erde r	Mars L	Mars r
17. Jan.	357°	0,36	237°	0,725	116,7°	0,984	215,6°	1,582
6. Febr.	114	0,32	269	0,727	137,1	0,986	225,4	1,558
26. „	203	0,42	301	0,728	157,3	0,990	235,5	1,532
18. März	262	0,46	332	0,728	177,2	0,996	246,0	1,507
7. April	324	0,40	4	0,726	197,0	1,001	256,9	1,480
27. „	64	0,31	36	0,724	216,6	1,007	268,1	1,456
17. Mai	174	0,38	68	0,721	235,9	1,012	279,8	1,433
6. Juni	240	0,46	100	0,719	255,1	1,015	291,7	1,413
26. „	297	0,44	133	0,718	274,2	1,017	304,0	1,398
16. Juli	17	0,34	165	0,719	293,3	1,017	316,5	1,387
5. Aug.	137	0,34	197	0,721	312,4	1,014	329,1	1,382
25. „	217	0,44	230	0,724	331,6	1,011	341,8	1,382
14. Sept.	273	0,46	262	0,727	351,0	1,006	354,5	1,388
4. Okt.	340	0,38	293	0,728	10,6	1,000	6,9	1,400
24. „	90	0,31	325	0,728	30,4	0,994	19,1	1,416
13. Nov.	190	0,40	356	0,727	50,5	0,990	31,0	1,436
3. Dez.	251	0,46	28	0,725	70,7	0,986	42,6	1,460
23. „	310	0,42	60	0,722	91,0	0,984	53,8	1,485

Tag 1909	Jupiter L	Jupiter r	Saturn L	Saturn r
1. Jan.	155,3°	5,39	10,0°	9,43
6. Febr.	157,9	5,41	11,2	9,42
18. März	161,0	5,42	12,5	9,41
27. April	164,0	5,42	13,9	9,40
6. Juni	167,1	5,43	15,3	9,39
16. Juli	170,1	5,43	16,7	9,37
25. Aug.	173,2	5,44	18,1	9,36
4. Okt.	176,2	5,44	19,4	9,35
13. Nov.	179,2	5,45	20,8	9,34
23. Dez.	182,3	5,45	22,2	9,33

Tag 1909	Uranus L	Uranus r
1. Jan.	286,9°	19,57
6. Juni	288,7	19,60
13. Nov.	290,5	19,63

Tag 1909	Neptun L	Neptun r
1. Jan.	105,7°	29,95
6. Juni	106,6	29,95
13. Nov.	107,6	29,95

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 21. Januar 1909. Nr. 3.

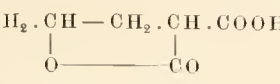
Über Aminosäuren und Peptide.

Zusammenfassende Darstellung der letzten Veröffentl. von **Emil Fischer** und seinen Mitarbeitern.

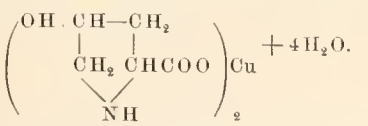
(Ber. d. D. Chem. Ges., Bd. **41** und Liebigs Ann., Bd. **362**, **363**.)

Die meisten der bei der Hydrolyse von Eiweißstoffen gewonnenen Aminosäuren sind auch synthetisch dargestellt und in ihre optisch-aktiven Komponenten gespalten worden. Nur wenige, deren Isolierung aus dem Hydrolysengemisch gelegentlich geglückt ist, die aber nur in kleinen Mengen vorzukommen scheinen, sind noch nicht künstlich hergestellt worden, z. B. das von Emil Fischer aus Gelatine isolierte Oxyprolin. Um diese Lücke auszufüllen, hat Herr Fischer gemeinschaftlich mit Herrn Krämer Versuche zur Darstellung der α-Amino-γ-δ-dioxyvaleriansäure (Ber. d. D. Chem. Ges., Bd. **41**, S. 2728 bis 2739), die durch Wasserabspaltung leicht in Oxyprolin übergehen kann, unternommen.

Epichlorhydrin liefert, mit Phenol erhitzt, ein α-Oxy-β-phenoxy-γ-chlorpropan, das mit Natriummalonester gekuppelt und verseift ein Malonsäurederivat der Formel



gibt; dieses wird mit Brom behandelt und dann auf 140° erhitzt, wobei sich Kohlensäure abspaltet. Es resultiert ein Körper, der bei der Amidierung das Lacton der α-Amino-γ-δ-dioxyvaleriansäure mit einem Bromphenylrest in δ-Stellung liefert. Durch langdauerndes Erhitzen mit konzentrierter Bromwasserstoffsäure konnte dieser Bromphenylrest abgespalten und ein Säuregemisch erhalten werden, das sich über die Kupfersalze trennen ließ. Das eine Kupfersalz war identisch mit einem früher beschriebenen, aus Oxyprolin dargestellten Präparat der Formel



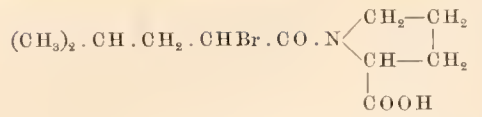
Aus dem anderen ließ sich eine süßschmeckende Säure von der Bruttozusammensetzung und mutmaßlich auch der Konstitution der α-Amino-γ-δ-dioxyvaleriansäure darstellen.

Für die Erkenntnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Aminosäuren und ihren Derivaten hinsichtlich der optischen Aktivität ist ein eingehendes Studium der unter dem Namen der Waldenschen Umkehrung begriffenen Reaktionsverhältnisse erforderlich. Gemeinschaftlich mit Herrn H. Scheibler hat Herr Fischer seine Untersuchungen über diesen Gegenstand beim Valin, das, wie früher (vgl. Rundschau XXIII, 292) mitgeteilt, abweichendes Verhalten zeigt, fortgesetzt (Ber. d. D. Chem. Ges. **41**, S. 2891 bis 2902) und ist dabei zu einer von der damals ausgesprochenen Ansicht abweichenden Auffassung gekommen. Es scheint im Falle des Valins die Umlagerung besonders leicht stattzufinden, denn nicht nur bei der Reaktion mit NOBr, auch bei der Behandlung des Bromkörpers mit Ammoniak tritt sie ein, wodurch sich erklärt, daß aus d-Valin l-Bromisovaleriansäure und daraus wieder d-Valin entsteht. Wird dagegen d-α-Bromisovalerianylglycin amidiert, so verhindert (vgl. Rdsch. XXII, 377) die Substitution in der Karboxylgruppe die Umlagerung, und es resultiert ein Dipeptid, das bei der Hydrolyse neben Glykokoll d-Valin entstehen läßt.

Die aus l-Bromisovaleriansäure mit KOH erhaltene Oxysäure ist identisch mit der durch Einwirkung von Ag_2O gewonnenen; folglich lagert das Silberoxyd hier nicht um; dagegen scheint salpetrige Säure diesen Effekt hervorzurufen, denn sie läßt aus d-Valin die gleiche Oxysäure entstehen, die mit Kalilauge aus der infolge Umlagerung aus d-Valin gebildeten l-Bromisovaleriansäure gewonnen wird.

Nach diesen überraschenden Befunden wird man die Waldensche Umkehrung als ein sehr kompliziertes Phänomen ansehen müssen.

Überhaupt wird man sich auf diesem schwierigen Gebiet von jedem Schematismus fern halten müssen. Das lehrt eine Beobachtung, die gelegentlich der Darstellung von Derivaten des aktiven Prolins von Herrn Fischer und G. Reif (Liebigs Annalen der Chemie, Bd. **363**, S. 118—135) gemacht wurde. Als sie das schön kristallisierende d-α-Bromisocaprony-l-prolin mit Ammoniak in gewohnter Weise zwecks Umwandlung in das Leucylpeptid behandelten, resultierte eine Verbindung $C_{11}H_{20}O_4N_2$, die beim Schmelzen oder Kochen mit Kalilauge leicht die Hälfte ihres Stickstoffs in Form von Ammoniak abspaltete unter Bildung eines Körpers von den Eigenschaften eines Lactons. Da letzterer auch direkt aus dem Bromkörper



durch Behandeln mit Kalilauge und nachfolgendes Erhitzen mit Säure erhalten werden konnte, so muß er als Lactou des Oxyisocapronylprolins und der erstgenannte Stoff als Amid dieser Verbindung betrachtet werden.

Den gleichen auffallenden Reaktionsverlauf zeigte ein anderer, den Stickstoff in tertiärer Bindung enthaltender Körper, das Bromisocapronyl N-Phenylglycin, so daß der Vorgang wohl auf den Einfluß dieser Gruppierung zurückgeführt werden muß.

In der letztgenannten Arbeit wird des weiteren die Darstellung zweier stark aktiver Verbindungen, des l-Prolyl-l-leucinanhydrides und des l-Prolylglycinanhydrides beschrieben. Ein Prolylglycinanhydrid, das Levene und Beatty vor zwei Jahren aus einem Trypsinverdauungsgemisch von Gelatine isolieren konnten, zeigte im wesentlichen dieselben Eigenschaften wie das synthetische Produkt, nur etwas niedrigeren Schmelzpunkt.

Noch ein zweiter, aus einem Albumiuoid bei gemäßigter Hydrolyse erhaltener Körper, das als Valylglycinanhydrid beschriebene, von den Herren Fischer und Abderhalden aus Elastin gewonuene Produkt (Rdsch. XXIII, S. 41), konnte durch Vergleich mit der synthetischen Verbinduug in seiner Konstitution sichergestellt werden. Fischer nnd Scheibler erhielten (Liebigs Ann. der Chemie, Bd. 363, S. 136 — 137) diese Verbindung leicht aus Glycyl-d-valinester durch Behandeln mit Ammoniak. Danebeu wurden noch d-Alanyl- und l-Leucyl-d-valin sowie im Verlauf der Arbeit über die Waldensche Umkehrung auchl-Valylglycin und l-Valyl-d-valin hergestellt.

In einem anderen Falle führte die Synthese nicht zu einem mit dem natürlichen identischen Produkt. In weiterer Benutzung der kürzlich (Rdsch. XXIII, 460) beschriebenen Methode, Tyrosylpeptide darzustellen, hat Herr Fischer (Ber. d. D. Chem. Ges., Bd. 41, S. 2860—2875) in amorphem Zustande das Tetrapeptid Glycyl-tyrosylglycyl-d-alanin herstellen können, das aber ebensowenig mit deu Tetrapeptid aus Seide (Rdsch. XXIII, 41) identisch ist wie die früher mit großen Schwierigkeiten bereiteten Tetrapeptide mit endständigem Tyrosin (Rdsch. XXIII, 239).

Nicht nur zum Zwecke spezieller Identifizierung, auch zu dem, die Eigenschafteu der neu dargestellten Verbindungen eingehend kennen zu lernen und so Methoden zu finden, um analoge Produkte aus einem Hydrolysengemisch isolieren zu können, wurden viele Peptidsynthesen ausgeführt. Unter diesem Gesichtspnnkt haben die Herren Fischer und Lee H. Cone Derivate des Histidins (Annalen der Chemie, Bd. 363, S. 107—117) untersucht und besonders die Kombination von l-Leucin mit l-Histidin, weil beide Aminosäuren reichlich in Oxyhämoglobin vorkommen. Das im Wasser nur schwer lösliche l-Leucyl-l-Histidin liefert ein noch schwerer lösliches Kupfersalz. Da das Dipeptid von kalter Salzsänre nicht gespalten wird, war Aussicht, es über das Kupfersalz aus einem mit kalter Salzsäure teilweise hydrolisierten Oxyhämoglobin zu isolieren; doch führten dahin gerichtete Experimente bisher zu keinem Resultat. Die Darstellung von Histidylleucin scheiterte beim Versuch, Histidin ins Säurechlorid überzuführen.

Auch Verbindungen von Aminosäuren, deren Existenz im Eiweißmolekül möglich wäre, wurden in den Kreis der Betrachtungen gezogen. Herr Francis Kay stellte (Annalen der Chemie, Bd. 362, S. 340—360) Leucyl- und Alanyl-β-aminobuttersäure dar. Die β-Aminobuttersäure hat ein besonderes Interesse, da sie leicht in die als pathologischer Harnbestandteil bei Diabetikern auftretende β-Oxybuttersäure übergehen kann. Weiter gewann Herr Kay bei Kuppelung von einem Homologen des Serins, dem α-Methylisoserin, mit inaktivem α-Bromisocapronylchlorid ein Gemisch zweier Isomerer, die bei der Amidierung entsprechend in die Racemgemische A und B übergingen. Das eine derselben muß aus âquivalenten Mengen d-Leucyl-d-serin uud l-Leucyl-l-serin, das andere ebenso aus d-Leucyl-l-serin und l-Leucyl-d-serin bestehen. Derselbe Autor hat das α-Methylisorin $CH_3 . CH_2NH_2 . CH_2OH . COOH$ nach Überführung in die Benzoylverbindung mit Hilfe von Brucin in seine optisch-aktiven Komponenten zerlegt (Ann. der Chemie, Bd. 362, S. 325 bis 332).

Die Herreu Fischer und Walter Kropp haben (Annalen d. Chemie, Bd. 362, S. 338—343) Amiuostearinsäure mit Chloracetylchlorid gekuppelt und aus dem entstandenen Produkt durch energische Amidierung Glycyl-α-aminostearinsäure erhalten. Der Körper ist in Wasser und organischen Solventien außer Eisessig so gut wie unlöslich. Seine Isolierung aus einem Hydrolysengemisch würde keine Schwierigkeiten bereiten; doch sind α-Aminoverbindungen der hochmolekularen Fettsäuren bisher noch nicht beobachtet worden.

Die Herren Abderhalden und A. Hirszowski endlich haben (Ber. d. D. Chem. Ges., Bd. 41, S. 2840 bis 2851) einige noch nicht beschriebene Tyrosinpeptide, d-Alanyl-l-tyrosin, l-Leucyl-l-tyrosin, Glycyl-d-alanyl-l-tyrosin, sowie auch d-Alanyl 3-5-dijod-l-tyrosin dargestellt. Dem letzgenannten Peptid kommt deswegen Interesse zu, weil einige jodhaltige Eiweißkörper und Albuminoide, wie das Jodothyrin der Schilddrüse und das Jodospongin aus Schwämmen, jedenfalls jodsubstituierte aromatische Aminosäuren enthalten nnd die Möglichkeit gegeben ist, entsprechende Peptide aus ihnen darzustellen. Qnade.

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier. (Mitteil. a. d. Kgl. Naturalienkabinett zu Stuttgart, Nr. 61.) (S.-A. aus „Palaeontographica“ 1908, XV, S. 105—144.)

Durch den Ingenieur Sattler der Lindi-Schürfgesellschaft gelangte anfangs 1907 die Nachricht von der Entdeckung gewaltiger Knochenreste im Hinterlande von Lindi im Süden von Deutsch-Ostafrika nach Europa. Herr Fraas, der im Sommer desselben

Jahres einzelne Teile dieser Kolonie bereiste, zog auch dieses Vorkommen in den Bereich seiner Untersuchungen und gibt nun über seine erfolgreiche Expedition einen Bericht, dem wir folgendes entnehmen.

Der Berg Tendagura, an dem jene Knochenfunde gemacht wurden, liegt ziemlich genau in nordwestlicher Richtung von Lindi; er erscheint, von ferne gesehen, inselbergartig aus der Plateaulandschaft emporragend. In Wirklichkeit erweist er sich aber nur als ein die Hochfläche etwa um 120 m überragender Denudationsrest, der sich aus den gleichen der oberen Kreide (den sog. Makondeschichten) zugehörigen Gesteinen aufbaut wie die weiter südlich gelegenen Plateauberge. Die Lagerung der Schichten selbst ist völlig horizontal.

Den geologischen Bau des gesamten Hinterlandes von Lindi, abgesehen von dem eozänen Küstenstrich, schildert Verf. als eine aus den Schichten der Kreideformation sich aufbauende Plateaulandschaft. Im Westen liegt die Kreide dem Urgebirge direkt auf und besteht hauptsächlich aus dem aufgearbeiteten Material des kristallinischen Urgebirges und wahrscheinlich auch der Juraschichten, soweit diese ausgebildet waren. Den unteren Teil der Schichtenserie bilden marine Mergel, Kalke und Kalksandsteine, die sich von unten nach oben in folgende einzelne, faunistisch deutlich geschiedene Horizonte gliedern:

1. Trigonienschichten: Mergel, Kalke und Kalksandsteine mit Trigonia Beyschlagi und reicher Bivalvenfauna. Neokom.

2. Ntandischichten: Mergel, Kalke und Kalksandsteine mit Trigonia Bornhardti und Ptychomya Hauchecorni. Oberes Neokom.

3. Kalksandsteine mit Trigonia Schwartzi. Oberes Neokom.

4. Niongalaschichten: Kalksteine mit Vola quinquecostata, Crioceras und Ancyloceras. Cenoman.

5. Nerineenkalke: Sandige Mergel und Kalke mit langgestreckten Nerineen und sehr großem Mytilus. Obere Kreide. Cenoman.

Der obere Teil der Schichtreihe hingegen besteht aus bunten, sandigen Schiefertonen und Sandsteinen mit Landsauriern und Landpflanzen von ausgesprochenem terrestrischem Charakter und entstanden durch die Abschwemmungen aus dem Hinterlande nach der Küste, wo sich anfangs Lagunen und Sümpfe bildeten, die später lokal von Dünensand überweht wurden. Speziell für diese Schichtgebilde adoptiert Verf. die Bezeichnung Bornhardts als „Makondeschichten“ und unterscheidet im einzelnen von unten nach oben:

1. Dinosaurierschichten: lichte, sandige Mergel und Sandsteine.

2. Rote, sandige Schiefertone.

3. Lichte, sandige Tone und Sandsteine mit einzelnen Lagen fester Newalasandsteine und Kohlenschmitzen. Obere Kreide unbestimmten Alters.

Jüngeren Alters sind die eozänen lichten, festen Kalke, zum Teil reich an Nummuliten und Korallen. Sie reichen von der Küste in transgredierender Lagerung über die unteren Kreidemergel bis an den Rand der Plateauberge.

Pleistozänen Alters sind die sog. Deckschichten (Mikindanischichten Bornhardts) verschiedener Art und Alters. Teils erscheinen sie als lehmige Verwitterungskrusten auf den Plateaus, teils als Rückstände denudierter Schichten oder als Anschwemmungen lehmiger bis toniger oder sandiger bis kiesiger Art oder als Geröllablagerungen.

Was nun das Vorkommen der gewaltigen Knochenreste am Tendagura selbst anlangt, so finden sie sich in jener unteren Stufe der Makondeschichten, die hier als Plateaufläche den Sockel des Berges bildet. Diese bröckligen, mürben, weißlichen Sandsteine und sandigen Mergel verwittern oberflächlich sehr stark, und die durch Kalkinfiltration sehr harten Knochen liegen jetzt infolge der starken Abtragung der weichen Schichten in großen Massen frei zutage, allerdings stark angegriffen und zerbrochen. Jedoch befinden sich die meisten der Stücke in situ, so daß die Anhäufungen jeweils von einem einzelnen Skelett herrühren. Das beste Material liefert natürlich eine Ausgrabung, und Verf. hofft, daß das Deutsche Reich bald die wissenschaftlich so bedeutungsvolle Aufgabe in die Hand nimmt, durch eine große, wohl ausgerüstete Expedition diese fossilen Reste der Wissenschaft dienstbar zu machen — Saurierreste, die völlig den bekannten und berühmten Vorkommen des Bone-Cabin-Quarry in Wyoming in Nordamerika gleichkommen.

Diese gewaltigen Knochen gehören nun einer Gattung an, die Verf. als Gigantosaurus bezeichnet, und von der er zwei Arten unterscheidet: Gigantosaurus africanus und G. robustus. Von ersterem beschreibt er im einzelnen 1 vorderen, zweiten Schwanzwirbel, 1 hinteren Schwanzwirbel, 2 Rippenfragmente, 1 rechtes Os ischii, 1 rechten Femur und 1 rechte Tibia. Eine Größenvorstellung mag man sich daraus machen, daß die Gesamtlänge des rechten Femurs allein 1,38 m und die der linken Fibula 0,94 m beträgt. Gigantosaurus robustus erscheint in seinen Knochenresten viel kräftiger und gedrungener; die Längenmaße von Tibia und Fibula betragen 0,78 und 0,84 m. Die Reste des Fußes (Metatarsalien und Phalangen) ergeben einen Fuß, der völlig den Verhältnissen bei Diplodocus und Brontosaurus entspricht. Er zeigt fünf Zehen, die im wesentlichen als Stützfuß dienten, weniger zum Sprung oder zu raschem Gang. Die Endphalangen sind krallenartig und erinnern an die grabender Edentaten.

Diese ostafrikanischen Gigantosaurier sind die einzigen sicheren Vertreter der sauropoden Dinosaurier, die man bis jetzt aus der oberen Kreide kennt; durch die zahlreichen Übereinstimmungen mit den jurasso-kretazäischen Sauropoden Europas und Amerikas erweisen sie sich als Reliktenformen, bei denen altertümliche primäre Merkmale mit Neuerwerbungen vereinigt sind. Als mittlere Länge der Tiere sind 14 bis 16 m anzunehmen; nach Größe und Skelettbau stehen sie zwischen Morosaurus und Diplodocus. Die Wirbel mit tiefen, pleurozentralen Gruben und spongiösem Knochenbau der oberen Bögen gleichen denen von

Diplodocus, sind aber im vorderen Schwanzteil tief procöl (Neuerwerbung). Am Becken beteiligen sich vier Wirbel, von denen aber nur zwei echte primäre Sacralwirbel sind (Reliktenmerkmal gegenüber allen übrigen Sauropoden). Der Bau von Schulter- und Beckengürtel ähnelt dem der Morasauriden mit kurzer gedrungener Scapula und großem, am seitlichen Ende zusammenstoßendem, aber nicht verwachsenem Ischium. Die Hinterextremität ist von ausgesprochen sauropodem Bau mit plantigradem, fünfzehigem, aber in Rückbildung begriffenem Fuß.

Gigantosaurus africanus zeigt hohen Bau der Hinterextremität, Gigantosaurus robustus gedrungenen, aber sehr kräftigen Bau derselben. A. Klautzsch.

Paul Fröschel: Untersuchung über die heliotropische Präsentationszeit. 1. Mitteilung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1908, Bd. **117**, Abt. I, S. 235—256.)

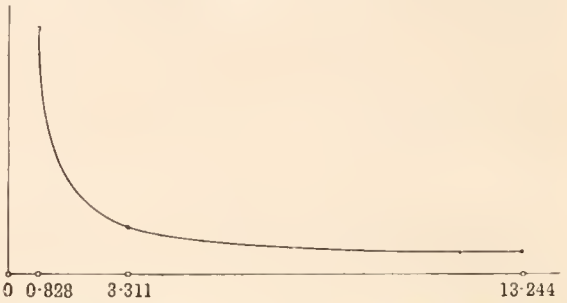
Ein Lichtreiz muß eine bestimmte Zeit auf ein Pflanzenorgan einwirken, damit eine heliotropische Krümmung eintritt. Diejenige (kleinste) Induktionszeit, während deren der Reizanlaß wirksam sein muß, um eben noch eine merkliche Reaktion hervorzurufen, pflegt man nach Czapeks Vorgange als Präsentationszeit zu bezeichnen. Sie ist bedeutend kürzer als die Reaktionszeit, d. h. die Zeit, die bis zum Eintritt der Reaktion vergeht. Da somit während ihrer Dauer andere Einflüsse, namentlich das Wachstum, in geringerem Maße zur Geltung kommen, so wird das Studium der Präsentationszeit eher als das der Reaktionszeit geeignet sein, eine Antwort auf die prinzipiell wichtige Frage zu erlangen, in welchem Verhältnis die Reizstärke zu der Summe all jener plasmatischen Veränderungen steht, die von diesem Reize ausgelöst werden (der tropistischen Exzitation).

Auf Grund dieser Erwägungen stellte sich Herr Fröschel die Aufgabe, die Abhängigkeit der Präsentationszeit von der Intensität der heliotropischen Reizung zu ermitteln. Er verwendete dazu Keimlinge der Gartenkresse (Lepidium sativum). Als Lichtquelle diente ein Argandbrenner, der vor jedem Versuch photometrisch auf seine Intensität geprüft wurde. Die Wirkung der Wärmestrahlen war durch eine Wasserküvette ausgeschaltet. Durch Annäherung und Entfernung von der Lichtquelle wurde die Intensität verändert.

Als Ergebnis aus drei Versuchsreihen für verschiedene Entfernungen und Intensitäten erhielt Verf. folgende Werte:

Entfernung[1])	Intensität[1])	Präsentationszeit[1])
255 cm	0,828 N. K.	7—8 Min.
127,5 „	3,311 „	1,5—2 „
63,8 „	13,244 „	0,5—0,75 „

Trägt man in ein Koordinatensystem die Intensitäten als Abszissen, die zugehörigen Präsentationszeiten als Ordinaten ein, so erhält man eine erst steil, dann sehr allmählich abfallende Kurve (siehe die Fig.). Durch eine ähnliche Kurve wird, wie Bach kürzlich (in der Rdsch. XXIII, S. 56 besprochenen Arbeit) gefunden hat, die Abhängigkeit der geotropischen



Präsentationszeit von der Größe der die Schwerkraft ersetzenden Zentrifugalkraft ausgedrückt, und die von Linsbauer ermittelte Kurve der Präsentationszeiten für die Anthocyaninduktion (Wiesner-Festschrift 1908) zeigt den gleichen Verlauf.

Die Kurve entspricht im allgemeinen einer gleichseitigen Hyperbel, deren Asymptoten von dem ursprünglichen Koordinatensystem gebildet werden. Nach einem bekannten Satze der analytischen Geometrie ist nun das Produkt der auf die Asymptoten bezogenen Koordinaten aller Hyperbelpunkte eine konstante Größe (bei der gleichseitigen Hyperbel wird $xy = \frac{a^2}{2}$). Also muß in unserem Falle, wenn es sich um eine Hyperbel handelt, das Produkt aus Intensität und Präsentationszeit konstant sein. Bildet man dies Produkt aus den oben angegebenen Zahlen, so erhält man die Werte 5,8—6,6; 4,9—6,6; 6,6—9,9. Hierin zeigt sich eine gewisse Übereinstimmung, wenn auch die Genauigkeit nicht übermäßig groß ist.

Nun ist das Produkt aus Lichtstärke und Dauer der Beleuchtung nichts anderes als die Lichtmenge, die während der Reizung auf das Pflanzenorgan einstrahlt. Der Induktionserfolg scheint also allein von der Menge der einstrahlenden Energie abzuhängen. Der photochemische Prozeß der Chlorsilberreduktion gehorcht derselben Regel, und in dem Talbotschen Gesetz (vgl. Rdsch. XXIII, S. 223) kommt die gleiche Beziehung zum Ausdruck.

Zur weiteren Bestätigung des Hyperbelgesetzes berechnete Verf. für die Intensitäten 0,206, 52,972 und 211,891 N. K. mit Hilfe des aus den früher erhaltenen Zahlen gewonnenen durchschnittlichen Produktes 6,73 die mutmaßlichen Präsentationszeiten 32,5 Min., 7,6 Sek. und 1,9 Sek. und prüfte dann, ob diese der Wirklichkeit entsprechen. Die Versuche ergaben in der Tat eine sehr nahe Übereinstimmung zwischen den theoretischen und den experimentell ermittelten Werten. Es ist dabei zu beachten, daß die bisher festgestellte kürzeste Präsentationszeit 7 Min. betrug, daß Herr Fröschel sie auf 2 Sek. herabzudrücken vermochte, und daß auch bei dieser geringen Präsentationszeit das Hyperbelgesetz noch gültig ist.

Von der mathematischen Hyperbel weicht die Präsentationszeitenkurve dadurch ab, daß sie früher

[1]) Die Entfernungen verhalten sich wie $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$, die in diesen Entfernungen wirksamen Lichtintensitäten daher wie 1 : 4 : 16. Als Präsentationszeit wurde diejenige Induktionszeit angenommen, bei der die Mehrzahl der verwendeten Keimlinge reagiert hat.

oder später die beiden Achsen schneiden muß, „da ja der heliotropischen Verwertung sehr großer wie auch sehr kleiner Lichtreize durch die doch jedenfalls begrenzte physiologische Kapazität des Organismus Grenzen gezogen sind". Man erhält so zwei Schwellenwerte, den eigentlichen oder Intensitätsschwellenwert und den Zeitschwellenwert. Der erstere bezeichnet die geringste Intensität, der letztere die geringste Zeitdauer, bei der noch eine Reaktion erfolgt. Intensitätsschwellenwerte sind wiederholt bestimmt worden; Ermittelungen von Zeitschwellenwerten dürften bisher noch nicht gemacht sein.

Diese Ergebnisse lassen die Einführung des mathematisch definierten Begriffs der Empfindlichkeit als begründet erscheinen. Man kann die heliotropische Empfindlichkeit eines Pflanzenorgans ausdrücken durch den reziproken Wert jener Lichtmenge, die in diesem Organ noch eben merklichen Heliotropismus zu induzieren vermag. Die Empfindlichkeit würde dann einem Pflanzenorgan zukommen, in dem die Intensität einer Normalkerze in einer Minute noch eben Heliotropismus induziert. Verf. bemerkt, daß die geotropische Empfindlichkeit in ähnlicher Weise ausgedrückt werden könne, und er erwartet von einem Vergleich dieser mit der heliotropischen Empfindlichkeit bei verschiedenen Pflanzen interessante biologische Resultate. Ja, er äußert sogar die Vermutung, daß das Produkt Zentrifugalkraft mal Wirkungsdauer bei den Spekulationen über das Wesen der Schwerkraft einen Fingerzeig geben könne. F. M.

J. C. McLennan und **W. T. Kennedy**: Über die Radioaktivität des Kaliums und anderer Alkalimetalle. (Philosophical Magazine 1908, ser. 6, vol. **16**, p. 377—395.)

In einer Untersuchung über die Radioaktivität verschiedener Salze hatten vor Jahresfrist Campbell und Wood gefunden (Rdsch. XXII, 409), daß Kaliumsalze eine größere Radioaktivität zeigen als irgend eine andere bisher untersuchte Substanz, die keins von den sog. radioaktiven Elementen enthält, und da sie aus diesen Salzen auch keine aktive Verunreinigung abzuscheiden vermochten, haben sie die Aktivität dem Kaliumatom selbst zugeschrieben. Über die Natur dieser Strahlung kam Campbell zu dem Schluß, daß sie aus β-Strahlen bestehe, die langsamer sind als die β-Strahlen des Urans. Auch von anderer Seite war die Radioaktivität des Kaliums bestätigt worden (s. Rdsch. XXIII, 363), und die vorliegende eingehendere Untersuchung der Herren McLennan und Kennedy hat außer einer weiteren Bestätigung auch eine Erweiterung der Campbellschen Befunde gebracht.

Bei den Messungen der Aktivität der verschiedenen Salze wurde jedes der Reihe nach in gleichmäßigen Schichten in einem flachen Troge ausgebreitet, der sich am Boden der Ionisierungskammer befand; die Sättigungsströme in der Kammerluft wurden an einem empfindlichen Quadrantelektrometer bestimmt und als Maß für die Aktivität der betreffenden Salze genommen. Zuvor mußte jedoch der Einfluß der Flächenausdehnung und der Dicke der Salzschichten auf die Aktivität des untersuchten Salzes ermittelt werden; erst dann konnte an eine Vergleichung der 45 verschiedenen Salze, von denen 30 Kaliumverbindungen, 6 Natrium-, 3 Lithium-, 1 Rubidium-, 1 Cäsium- und 4 Ammoniumsalze waren, gegangen werden. Hierbei zeigten sich auch Differenzen verschiedener Proben desselben Salzes, was an sechs verschiedenen Cyankaliumsorten näher untersucht wurde. Zur Ermittelung des Durchdringungsvermögens der Kaliumstrahlen wurde ihr Absorptionsvermögen in der Weise untersucht, daß die Ionisierungskammer einen durchlöcherten Boden erhielt, unter dem die Salze in verschiedenen Abständen, also durch verschieden dicke Luftschichten, oder durch verschiedene Schichten Zinnfolie hindurch in die Kammer strahlten. Schließlich wurden Versuche angestellt zur Prüfung, ob es sich hier um eigene Strahlen des Kaliumatoms oder um sekundäre Strahlen oder um solche beigemischter radioaktiver Stoffe handele. Die Ergebnisse der Untersuchung werden wie folgt zusammengefaßt:

1. Es wurde gezeigt, daß die Aktivität gleichmäßiger Schichten aktiver Kaliumsalze direkt proportional ist der Fläche des exponierten Salzes.

2. Bei gleichmäßigen Schichten einer Reihe aktiver Kaliumsalze nimmt die Aktivität mit der Dicke der Schicht zu, bis ein Maximum der Aktivität erreicht ist, das bei allen untersuchten Salzen den Schichten von 2 bis 3 mm entspricht.

3. Große Verschiedenheiten zeigten die Aktivitäten verschiedener Kaliumsalze und von Kaliumsalzen derselben Zusammensetzung, die aus verschiedenen Quellen stammten und gewöhnlich als chemisch rein verkauft werden. Die besonders untersuchten verschiedenen Proben von Cyankalium zeigten Variationen in ihrem Kaliumgehalt; aber ihre Aktivitäten waren annähernd proportional der Menge vorhandenen Kaliums.

4. Die Strahlen der Kaliumsalze, die sich heterogen und im Besitze beträchtlichen Durchdringungsvermögens erwiesen, zeigten Eigentümlichkeiten ähnlich denen der vom Uranium X emittierten β-Strahlung. Das Durchdringungsvermögen der letzteren ist jedoch etwas größer, als das der Kaliumstrahlen.

5. Experimente wurden beschrieben, die zeigen, daß die Aktivität der Kaliumsalze nicht herrührt von der Erregung einer sekundären Strahlung in den Salzen durch die Wirkung aus äußeren Quellen kommender Strahlen.

6. Es war unmöglich, durch verschiedene Prüfungen die Aktivität der Kaliumsalze auf das Vorhandensein sehr kleiner Mengen irgend eines der bekannten radioaktiven Elemente oder ihrer aktiven Produkte zurückzuführen.

7. Von allen Elementen der Alkaligruppe zeigte das Kalium allein ausgesprochene Radioaktivität. Natrium und all seine Salze erwiesen sich ganz unaktiv, und obwohl eine Probe von Rubidiumalaun eine äußerst geringe Aktivität zeigte und eine Probe von Cäsiumchlorid eine nur eben meßbare, so sind keine genügende Belege beigebracht worden, um die Ansicht zu stützen, daß die beobachteten Aktivitäten ausschließlich von einer physikalischen Eigenschaft der metallischen Bestandteile dieser Salze herrühren."

J. Koch: Über die Wellenlänge der Reststrahlen von Gips. (Annalen der Physik 1908, F. 4, Bd. **26**, S. 974—984.)

Nach den ersten Messungen, welche Herr Aschkinass mit Hilfe eines Steinsalzprismas im Jahre 1900 über die Lichtreflexion an Gips ausgeführt hat, sind die Reststrahlen dieser Substanz aus zwei Banden zusammengesetzt, einer scharf begrenzten, intensiven Bande bei 8,69 μ und einer breiten, schwachen Bande bei etwa 30 bis 40 μ. Diese Reststrahlung kann hiernach in allen Fällen, wo die zweite Bande entweder infolge ihrer geringen Anfangsintensität oder infolge Absorption in einem Zwischenmedium gegenüber der ersten Bande verschwindet, als nahe homogen betrachtet werden. Da sie deshalb für zahlreiche Untersuchungen im ultraroten Spektralgebiet besonders wertvoll ist, hat Verf. den Versuch einer möglichst exakten Neubestimmung ihrer Wellenlänge mit verfeinerten Hilfsmitteln unternommen.

Die durch dreifache Reflexion an Gipsplatten erhaltene Reststrahlung tritt in ein Jaminsches Interferentialrefraktometer ein, dessen beide Platten aus Steinsalz bestehen. Die bei geeigneter Stellung der Platten auftretenden Interferenz-Maxima und Minima lassen sich mit

Hilfe eines Thermoelements nachweisen. Wird eine in den Weg des einen der beiden reflektierten Strahlenbündel gebrachte Steinsalzplatte mittels feiner Schraubenverschiebung um kleine, bekannte Beträge geneigt, so wandert eine bestimmte, aus den hierdurch hervorgerufenen Schwankungen der Angaben des Thermoelements ableitbare Zahl von Interferenzstreifen über das Thermoelement. Wird dann die Reststrahlung durch das Licht der Natriumflamme ersetzt und jetzt wieder diejenige Streifenanzahl durch okulare Betrachtung ermittelt, welche der gleichen Neigung der Steinsalzplatte entspricht, so ist hierdurch ein einfacher, direkter Vergleich der Wellenlängen der beiden Strahlensorten ermöglicht. Verf. findet auf diese Weise mit Benutzung der gut bekannten Brechungsexponenten des Steinsalzes als Mittel aus mehreren exakten Messungsreihen den Wert 8,6787 μ im Vakuum für die Wellenlänge der kürzeren Reststrahlen von Gips, also nahe Übereinstimmung mit der älteren Angabe des Herrn Aschkinass.

Die Beobachtung der Amplitude der Bewegung der Galvanometernadel während der langsamen Wanderung eines Interferenzstreifens über das Thermoelement lehrt, daß die gemessene Reststrahlung als eine schmale, symmetrisch gebaute Bande mit einer Halbweite von 0,25 μ zu betrachten ist. A. Becker.

St. Meunier: Beitrag zum Studium der kontinentaleu Facies. Die paläozoischen Gerölle. (Comptes rendus 1908, **147**, 559—561).

In den jetzigen Gebirgsländern haben die Gerölle, die kantig oder abgerundet ohne Ordnung angehäuft sind, eine große Bedeutung. Charakteristisch ist für sie die Schrammung, die nach Herrn Mennier nicht der Gletscherwirkung zu verdanken ist, sondern der Tätigkeit der Niederschläge, die den Boden sich allmählich setzen lassen. Man ist hiernach nicht berechtigt, aus dem Vorkommen solcher Schichten Schlüsse auf glaziale Entstehung zu ziehen, wie z. B. bei den Dwyka- und den präkambrischen Konglomeraten. Diese beweisen vielmehr, daß schon in den ältesten durch Schichtgesteine repräsentierten Formationen die Kontinente den Erosionswirkungen der Atmosphäre ausgesetzt waren, die heute in den Gebirgen so tätig sind. Th. Arldt.

H. Poll und **W. Tiefensee:** Mischlingsstudien: Die Histologie der Keimdrüsen bei Mischlingen. (Sitzungsb. der Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin 1907, Nr. 6, S. 157—166.)

Jedermann weiß, daß Mischlinge — Bastarde — von verschiedenen Arten im Tier- und Pflanzenreiche in den weitaus meisten Fällen unfruchtbar sind. Die Verff. ergründen in der vorliegenden Arbeit das histologische Fundament dieser Tatsache.

Herr Poll kreuzte zwei verschiedene Entenarten: Cairina moschata (L.) ♂ und Anas hoschas var. domestica L. ♀ sowie Anas ♀ und Cairina ♂ und untersuchte sodann den Hoden der erwachsenen Bastarde im Vergleich mit dem normaler Vögel. Es zeigte sich, daß im Mischlingshoden der Weg der Samenbildung zwar eine Strecke weit normal verläuft: von der Spermiogonie über die Phase der Synapsis bis zur Teilung der Spermiocyte. Über die Spermiocytenmitose hinaus ging jedoch die Spermiogenese bei keinem der untersuchten Entenmischlinge.

Etwas anders ist das Ergebnis bei Finkenmischlingen nach Untersuchungen des Herrn Tiefensee. Hier zeigen die Hoden nämlich verschiedene Ausbildungsgrade, vom Bau des normalen Finkenhodens bis zurück zum Hoden, der dem der Entenmischlinge fast gleicht. Allen aber ist doch gemeinsam, daß sie Spermien, natürlich in sehr wechselnder Anzahl, enthalten.

Diese Ergebnisse stimmen damit überein, daß Entenmischlinge erfahrungsmäßig stets unfruchtbar sind, Finkenmischlinge sich aber manchmal noch fortpflanzen können.

Die Verff. schlagen vor, als Steironothi alle Bastarde, bei denen niemals Fruchtbarkeit nachgewiesen wurde, zu bezeichnen, als Tokonothi aber diejenigen, welche, wenn auch nur in einem Falle, als fruchtbar erwiesen sind. Tokonothi können also fruchtbar oder unfruchtbar sein. Aber auch ein unfruchtbarer Tokonothus unterscheidet sich von einem ebenso unfruchtbaren Steironothus dadurch, daß, sobald die Mischlinge überhaupt in die Spermiogenese eintreten, der Steironothus niemals über die Spermiocyte hinauskommt, der unfruchtbare Tokonothus aber immer noch Spermien zur Reifung bringt. „Im Schema der Spermiogenese ist an der Stelle der Spermiocyteumitose ein Greuzstrich zu ziehen, der diese beiden Mischlingsgruppen haarscharf voneinander unterscheidet.“ V. Franz.

W. Kinzel: Die Wirkung des Lichtes auf die Keimung. (Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft 1908, Bd. 26. S. 105—115.)

E. Heinricher: Die Samenkeimung und das Licht. (Ebenda, S. 298—301.)

A. Burgerstein: Einfluß des Lichtes verschiedener Brechbarkeit auf die Bildung von Faruprothallien. (Ebenda, S. 449—451.)

Bereits im vorigen Jahre konnte Herr Kinzel zeigen, daß die verschiedenen Bezirke des Spektrums die Keimungsenergie einer und derselben Samenart sehr verschieden beeinflussen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 111). Er hat die Versuche inzwischen in etwas abgeänderter Form fortgesetzt und zum Abschluß gebracht. Untersucht wurden 26 Samenarten mit 40300 Samen.

Die Hauptfrage der neuen Untersuchungen war, inwieweit die zur Ernährung des Embryos im Sameninnern nötigen chemischen Umsetzungen durch die verschiedene Belichtung eine Änderung erfahren. Zu diesem Zwecke wählte Verf. einen vollständig stärkefreien Samen, bei dem die Beziehungen zwischen Chlorophyllbildung, Stärkebildung und Stärkewanderung leicht verfolgt werden konnten: Veronica peregrina. Für diesen Samen war schon von Heinricher nachgewiesen worden, daß die starke Wirkung des Lichtes auf die Keimung mit etwaiger früh einsetzender Assimilation nicht in Verbindung steht. Die Versuche wurden mit Material angestellt, das nach der Ernte $3^1/_2$ Monate lang in trockenem Sande gelegen hatte.

In weißem und gelbem Lichte stieg die Keimung nach 30 bzw. 32 Tagen auf 100 %, während das dunklere Orange in 40 Tagen 99 % Keimlinge ins Leben rief. Im Rot hatten nach 30 Tagen erst 61, nach 50 Tagen 88 % der Samen gekeimt. Für Hellblau und Dunkelblau betrugen die entsprechenden Werte 39 bis 46 % und 28 bis 36 %. Im grünen Lichte erzielte Verf. im Maximum 94 % Keimlinge. Die blauen Strahlen üben somit eine deutlich hemmende Wirkung auf die Keimung von Veronica peregrina aus.

Zu einem äußerst merkwürdigen Ergebnis führten die Versuche, bei denen die als lichtbedürftig geltenden Samen in absoluter Dunkelheit gehalten wurden. Unter diesen Umständen setzte die Keimung (wie im Dunkelblau) zunächst ganz allmählich ein. Vom 16. Tage an aber nahm die Zahl der keimenden Samen plötzlich zu und stieg in 30 Tagen bis zu 98 %.

Als Verf. die Samen, die im Blau nicht gekeimt hatten, untersuchte, fand er, daß sie nach wie vor vollständig stärkefrei waren. Er schließt hieraus, daß die blauen Strahlen die Bildung der zur Ernährung des Embryos nötigen Stärke aus den vorhandenen Reservestoffen verhindert. Ihre keimungshemmende Wirkung ist somit eine chemische. Das gleiche gilt für die übrigen, der Keimung mehr oder weniger ungünstigen Wellenlängen des Lichtes. Verf. kommt also zu einem anderen Ergebnis als Heinricher (Rdsch. 1908, XXIII, 295), der dem Lichte ganz allgemein eine die chemischen Umsetzungen in den Reservestoffen fördernde Wirkung zuschreibt. Da nun im Dunkeln die hemmend wirkenden Strahlen fehlen, müssen hier sehr hohe Keimprozente auftreten. So erscheint das zunächst merkwürdige Versuchsergebnis verständlich.

An den im Dunkeln zum Keimen angesetzten Samen beobachtete Herr Kinzel, daß immer gleichzeitig mit der Quellung Stärkebildung eintritt. Der Vorgang vollzieht sich hier genau wie im Licht. Die Stärke wandert sofort beim Austritt des Würzelchens in das Hypokotyl, wo sie später, vollständig chlorophyllfreie Keimblätter vorausgesetzt, wie zu einem Pfropf festgelegt erscheint. Nach der Wurzelspitze zu finden sich nur ganz wenig Stärkekörner. Schon nach kurzer Zeit wird die gesamte Stärke in Zucker übergeführt und dann veratmet. Nunmehr gehen die Keimlinge zugrunde. Die im Licht gekeimten Pflanzen dagegen, deren Keimblätter ergrünt sind, bleiben unter den gleichen Verhältnissen noch viele Wochen am Leben. Verf. zieht hieraus den Schluß, daß dem Chlorophyll bei der Keimung lichtbedürftiger Samen die Aufgabe zufällt, die vorhandenen, meist spärlichen Reservestoffe in geeigneter Weise zu verteilen und so das Leben der jungen Pflanze so lange zu sichern, bis es selbst die Bildung von Kohlenstoffverbindungen übernimmt. Damit ist die frühzeitige Entstehung des Chlorophylls in solchen Samen erklärt.

Die keimungshemmende Wirkung der blauen Strahlen wird von Herrn Kinzel auch auf die lichtscheuen Samen übertragen. Hiergegen wendet Herr Heinricher (in der zweiten Arbeit) ein, daß das für Phacelia tanacetifolia nicht zutrifft. Er hat mit den (lichtscheuen) Samen dieser Pflanze eine Reihe von Versuchen ausgeführt, die dem Abschlusse nahe sind und zu dem Ergebnisse führten, daß „ihre Keimung im blauen Lichte eine auffallend geförderte ist".

Während viele Samen durch Belichtung eine Hemmung beim Keimen erfahren, vermögen die Sporen der Farne und Moose überhaupt nur im Lichte zu keimen. Herr Burgerstein zeigt nun in der vorliegenden Arbeit an 25 Farnarten (Adiantum scutum, Scolopendrium vulgare, Adiantum capillus veneris, Cystopteris fragilis, Pteris argyrea usw.), daß sich unter dem Einflusse der blauen Strahlen die Prothallien in der Regel um wenige Tage bis Wochen später bilden als bei Anwendung von Strahlen geringerer Brechbarkeit. Er ist also zu dem gleichen Ergebnis gekommen wie Borodin und Schulz vor ihm, die bei ihren Versuchen nur eine relativ geringe Zahl von Sporenarten benutzt hatten. Gleichzeitig stimmt das Versuchsergebnis mit dem von Herrn Kinzel für Samen gewonnenen überein. O. Damm.

Literarisches.

P. Gruner: Die Wandlung in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität. 26 S. Preis 0,80 *M*. (Hamburg 1908, Gust. Schloessmanns Verlag.)

P. Gruner: Die Welt des unendlich Kleinen. Heft 2 von „Naturwissenschaftliche Zeitfragen" im Auftrage des Keplerbundes herausgegeben von E. Dennert. 32 S. Preis 0,60 *M*. (Hamburg 1908, Gust. Schloessmanns Verlag.)

Die vorliegenden beiden Schriften dienen den Zwecken des Keplerbundes, der sich die Förderung der Naturerkenntnis in der Gesamtheit unseres Volkes zum Ziel gesetzt hat. Die erstere gibt den Inhalt eines Vortrags wieder, den der Verf. im vergangenen Jahre auf Veranlassung des Keplerbundes in Frankfurt a. M. und später in Bern gehalten hat, die zweite erscheint als zweites Heft einer vom Keplerbund herausgegebenen Sammlung kleiner naturwissenschaftlicher Schriften. Jeder, der für Volksbildungsfragen Interesse hat; wird die beiden Schriften mit Freude begrüßen; versteht es doch der bekannte Verf. meisterlich, naturwissenschaftliche Probleme, auch solche schwieriger Art, einem größeren Publikum in klarster und anregendster Form darzulegen, ohne dabei im geringsten an Wissenschaftlichkeit opfern zu müssen.

Besonderem Interesse muß das erstgenannte Thema begegnen in einer Zeit, in der die Elektrizität in Wissenschaft und Technik ihre größten Triumphe feiert. Was ist Elektrizität? Der Verf. präzisiert zunächst die der alten Feruwirkungstheorie zugrunde liegende Vorstellung, nach der die Elektrizität aus zwei entgegengesetzt wirkenden, unzerstörbaren Fluida besteht, deren Kraftwirkung nach außen den Raum unvermittelt überspringt und ganz denselben Gesetzen folgt wie die Gravitation. Er bespricht sodann die auf eingehende Experimente gestützten Anschauungen Faradays, die zusammen mit ihrer mathematisch quantitativen Formulierung durch Maxwell die elektromagnetische Lichttheorie begründet haben. Das Wesentliche für die elektrische Kraftwirkung ist hiernach nicht mehr das Vorhandensein elektrischer Fluida, sondern die Existenz eines gewissen sog. Polarisationszustands in dem den Raum erfüllenden Äther. Dieser Zustand pflanzt sich räumlich und zeitlich stetig, also vermittelt fort, und seine Ausbreitungsgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit des Lichtes. Die Ausbreitung der elektromagnetischen Kräfte beschränkt sich aber auf den von Isolatoren erfüllten Raum; sie wird begrenzt durch die Gegenwart der sog. Leiter, und es sind die Orte elektrischer Ladung der alten Theorie jetzt aufzufassen als die Ausgangs- und Endstellen des elektrischen Kraftfeldes. Während hiernach die Elektrizität als völlig enthehrlich gilt, wecken die experimentellen Ergebnisse, die sich an die Beobachtung der Elektrizitätsentladung in Gasen und des Einflusses eines Magnetfeldes auf die Lichtemission glühender Dämpfe knüpfen, zusammen mit den Entdeckungen Faradays über die Elektrolyse Vorstellungen, welche die Existenz wahrer Elektrizität behaupten und diese Elektrizität analog der Materie verkörpert sehen in gewissen letzten Einheiten, den elektrischen Uratomen oder Elektronen. Damit ist die neueste Ansehauung über das Wesen der Elektrizität gegeben, wie sie der Elektronentheorie zugrunde liegt. Deren Anerkennung bedeutet indes keineswegs die Preisgabe aller älteren Vorstellungen. Die Elektronentheorie ist vielmehr in erster Annäherung als eine glückliche Vereinigung der älteren Theorien zu betrachten, insofern sie die Ausbreitung der elektromagnetischen Kraftwirkung nach wie vor den Polarisationen des Äthers zuschreibt, als Ursache dieser Polarisationen aber mit der ältesten Fluidumtheorie die Gegenwart wahrer Elektrizität ansieht, deren Wesen jetzt allerdings in ganz anderer Weise aufgefaßt wird.

Die zweitgenannte Schrift stellt den Versuch dar, weitesten Kreisen einen Einblick zu geben in den Aufbau der Materie aus Kleinsten elementaren Teilchen, den Molekülen, Atomen und schließlich den Elementarquanten der Elektrizität, den Elektronen, um damit zu zeigen, welche Unendlichkeit im Kleinsten liegt, wie die unendlich kleinen, die verborgenen, die unsichtbaren Faktoren es sind, die den größten Einfluß haben auf das ganze Wesen des Universums. Die reizvolle Art der Behandlung dieses Themas ist ganz besonders hervorzuheben, und es ist nur zu wünschen, daß möglichst zahlreiche Leser den Genuß empfinden möchten, den die Lektüre dieser anspruchslosen Schrift bietet. A. Becker.

Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie, herausgegeben von J. W. Spengel. Bd. 1, Heft 1 u. 2. 402 S. — Jeder Band (40 Bogen) 20 *M*. (Jena 1907, Fischer.)

Das vorliegende neue Unternehmen will allen, die sich mit zoologischen Fragen beschäftigen, die Orientierung in der von Jahr zu Jahr mehr anwachsenden Literatur erleichtern. Ähnlich wie dies bereits auf mehreren anderen naturwissenschaftlichen Gebieten geschieht, sollen hier in zwangloser Folge die neuen Fortschritte der verschiedenen Zweige zoologischer Forschung in zusammenfassenden Einzelarbeiten besprochen werden. Die Bearbeitung der einzelnen Referate geschieht durch Fachmänner, die auf dem jeweils in Rede stehenden Gebiet als selbständige Forscher tätig gewesen und daher in der Lage sind, nicht nur referierend sondern auch kritisch sichtend die Ergebnisse der neueren Arbeiten

unter bestimmten Gesichtspunkten einheitlich zusammenzufassen.

Das erste der bisher vorliegenden beiden Hefte bringt zunächst ein eingehendes Referat über die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger, von Herrn V. Haecker. Verf. behandelt in demselben in erster Linie die in der Literatur der letzten fünf Jahre, seit dem Erscheinen des allgemeinen Teiles von Korschelt und Heiders Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte, zu Tage getretenen neuen Gesichtspunkte. In erster Linie erörtert er die Frage der Individualität der Chromosomen, die neuerdings namentlich durch Boveri wieder in den Vordergrund der wissenschaftlichen Diskussion gerückt wurde. Verf. steht noch heute auf dem bereits früher (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 536) von ihm vertretenen Standpunkt, daß der Grundgedanke der Individualitätshypothese, nämlich der, daß zwischen den Chromosomen der aufeinander folgenden Zellengenerationen eine direkte Kontinuität besteht, trotz aller gegen dieselbe vorgebrachten Einwendungen einen sehr hohen Grund von Wahrscheinlichkeit besitze; daß es aber nicht notwendig sei, die färbbaren Teile, speziell die Chromatinkörnchen, für die wesentlichsten Teile der Chromosomen zu halten; vielmehr sieht Herr Haecker, wie er dies schon früher a. a. O. dargelegt hat, das Kontinuierliche in dem alveolär aufgebauten Grundplasma des Kerns, das sich aus selbständigen Kernterritorien zusammensetze, während die Chromatinkörnchen — von denen Herr Haecker es dahingestellt sein läßt, ob sie vielleicht nur künstliche Füllungen der Alveolartlüssigkeit darstellen — eine für diese Frage nur untergeordnete Bedeutung hätten. Die Frage nach der qualitativen Verschiedenheit der Chromosomen, die durch eine Reihe neuerer Beobachtungen für gewisse Fälle sehr wahrscheinlich gemacht wurde und zu mancherlei Spekulationen in Bezug auf die Fragen der Vererbung und Geschlechtsbestimmung Anlaß gab, hält Herr Haecker noch für weiterer Prüfung bedürftig. Jedenfalls erscheinen ihm die vorliegenden Befunde noch entfernt nicht hinreichend, um die Annahme einer allgemeinen Verschiedenheit der Chromosomen zu rechtfertigen. Da jedoch die Hypothese einer solchen qualitativen Verschiedenheit andererseits recht viel für sich hat und namentlich mit den sonst zurzeit herrschenden Vorstellungen über organische Arbeitsteilung sich durchaus im Einklang befinden würde, so hält Verf. weitere, an möglichst günstigen Objekten anzustellende planmäßige Beobachtungen für sehr wünschenswert.

Der größte Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Frage der Reduktionsteilungen und mit der auf Grund mancher Beobachtungen aufgestellten Hypothese einer paarweisen Vereinigung väterlicher und mütterlicher Chromosomen. Auch auf diesem Gebiete sucht Verf. sorgfältig zwischen sichergestellten Beobachtungen und hypothetischen Folgerungen zu scheiden. Das Vorkommen von Reduktionsteilungen, die zur Verminderung der Chromosomenzahl während der Reifung der Geschlechtszellen führen, wird kaum noch bestritten; nur darüber gehen die Meinungen der Forscher zurzeit noch auseinander, ob die Reduktion bei allen Organismen mit der ersten oder mit der zweiten Reifungsteilung verbunden ist, oder ob die verschiedenen Organismen sich in dieser Beziehung verschieden verhalten. Unter voller Würdigung der Möglichkeit, daß bei den hier in Betracht kommenden sehr komplizierten Verhältnissen Beobachtungstäuschungen nicht ausgeschlossen sind, glaubt Herr Haecker doch aus der Verschiedenheit der Befunde den Schluß ziehen zu sollen, daß das letztere der Fall ist. Die Frage nach einer Konjugation der männlichen und weiblichen Chromosomen hält Herr Haecker noch nicht für spruchreif, da die Herkunft der einzelnen Chromosomen bisher einwandfrei noch nicht festzustellen sei. Eingehend erörtert Verf. die verschiedenen Beobachtungen über die paarweise Verschmelzung (Syndesis) von Chromosomen und behandelt dabei auch die Terminologie der einschlägigen Vorgänge und die neuen Vorschläge zur Ergänzung derselben. Ein Vergleich der Reifungsteilungen mit den Teilungstypen, die in anderen Zellen beobachtet wurden, führt Herrn Haecker zu der Schlußfolgerung, daß alle einzelnen, die Reifungsteilungen auszeichnenden Eigentümlichkeiten einzeln auch an anderen Zellen zur Beobachtung kommen, daß es sich also nicht um eine ganz eigenartige Form der Teilung, sondern nur um einen Spezialfall oder „einen Grenzfall eines auch sonst weit verbreiteten, von den gewöhnlichen (typischen) Mitosen durch eine Reihe von Merkmalen unterschiedenen Teilungsmodus“ handle, der „als Ausdruck eines nicht oder nur wenig differenzierten Zustandes der Zellen“ anzusehen sei. Auf zahlreiche andere in dem Referat behandelte Fragen kann hier nicht eingegangen werden. Das Literaturverzeichnis führt gegen 300 Arbeiten auf. Ein Register der neueren, cytologischen und vererbungstheoretischen Terminologie erleichtert die Orientierung.

Das zweite, von Herrn R. Heymons verfaßte Referat, behandelt die verschiedenen Formen der Insektenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden. Verf. beabsichtigt, durch eine zusammenfassende Darstellung der über die postembryonale Entwickelung der Arthropoden bekannt gewordenen Tatsachen zu einer Klärung des Begriffes der Metamorphose und überhaupt zu einer klareren Abgrenzung der verschiedenen Formen der Entwickelung beizutragen. Den Ausdruck Metamorphose wünscht Verf. auf diejenigen Entwickelungsformen beschränkt zu sehen, bei welchen echte Larvenformen vorkommen, d. h. Entwickelungsstadien, die durch besondere, später wieder verschwindende Larvenorgane und durch Anpassung an eine besondere, von der der ausgebildeten Tiere abweichende Lebensweise ausgezeichnet sind. Als Metabolie will Herr Heymons die durch ein besonderes, zwischen zwei Häutungen liegendes ruhendes Puppenstadium unterbrochene Entwickeluug bezeichnen. Völlig ametabole Insekten, d. h. solche, die von Anfang an der ausgebildeten Form gleichen, gibt es nach Herrn Heymons nicht. Er konnte sogar bei den niedersten Insektengruppen (Thysanuren, Machilis) sehr bedeutende Abweichungen im Bau des eben aus dem Ei geschlüpften Tieres und der fertigen Imago feststellen. Da jedoch hier weder besondere Larvenorgane noch eine besondere Lebensweise der jungen Tiere zu beobachten sind, es sich vielmehr nur um eine allmähliche Entwickelung anfangs noch fehlender Organteile handelt, so bezeichnet Verf. diese Form der Entwickelung, die auch den Orthopteren, Dermapteren, Copeognathen, Termiten und einem Teil der Rhynchoten zukommt, als Epimorphose. Eine besondere Form der Epimorphose, die Herr Heymons als Hyperepimorphose bezeichnet, ist die durch Einschiebung unbeweglicher Ruhezustände gekennzeichnete Entwickelung der männlichen (und bei einigen Familien auch der weiblichen) Schildläuse. Als eigentliche Metamorphose will Verf. diese Entwickelung nicht bezeichnet wissen, da unbewegliche Ruhestadien sich auch noch bei anderen Arthropoden finden und bei den Schildläusen keine echte Larven vorhanden sind. Die Metamorphose im oben begrenzten Sinne tritt nun in drei Hauptformen auf: als Hemimetabolie bezeichnet Verf., dem bisherigen Brauche entsprechend, die Entwickelung der Cicaden, Odonaten und Plecopteren, denen echte Larven zukommen, aber kein Puppenstadium. Einen eigenartigen Entwickelungstypus stellen die Ephemeriden dar, die gleichfalls kein Puppenstadium haben, deren Imagozustand aber durch eine nach Entwickelung der Flügel erfolgende Häutung in zwei Stadien zerlegt erscheint. Herr Heymons sieht in dem ersten geflügelten Stadium ein Analogon des Puppenstadiums und bezeichnet diesen Entwickelungsgang als Prometabolie. Dem schließt sich dann die typische, vollkommene Verwandlung (Holometabolie) der Neuropteren, Hymenopteren, Coleopteren, Dipteren und Lepidopteren an. Als besondere Fälle derselben erscheinen die durch das Ein-

schiebeu eines zweiten Ruhestadiums iu die Larvenentwickelung ausgezeichnete Entwickelung (Hypermetamorphose) der Meloiden, denen vielleicht noch einige andere, noch nicht völlig klar gelegte Fälle anzureihen sind, und die durch Entwickelung von Flügelansätzen schon während des Larvenstadiums, schon vor der Puppenruhe gekennzeichnete Prothetelie, die als individuelle Erscheiuung bei verschiedenen Insekten beobachtet wurde, vielleicht aber auch in einzelnen Fällen (Lebia) typisch vorkommt. Eine eigenartige Stellung nimmt die auch sonst sehr abweichende Fliegengruppe der Termitoxeniden ein (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 140), deren Eiern keine Larven, sondern gleich Imagines, allerdings noch nicht völlig ausgebildete, entschlüpfen. Dieser Fall gänzlich unterdrückter Metamorphose wird von Herrn Heymons als Kryptometabolie bezeichnet.

Zum Schluß wendet sich Verf. zu einer vergleichenden Betrachtung des Entwickelungsganges der verschiedenen Arthropodenstämme. Schon früher hat Herr Heymons diesen Stamm in die drei Unterstämme der Atelocerata (Myriopoden und Insekten), der Teleiocerata (Trilobiten und Krebse) und der Chelicerata (Gigantostraken und Arachnoideen) zerlegt. Verf. weist nun darauf hin, wie in dem ersten und letzten dieser Unterstämme und wahrscheinlich auch im zweiten die niederen Gruppen durch Jugendformen mit unvollständiger Segmentzahl ausgezeichnet sind und erst im Lauf der Entwickelung die typische Zahl der Segmente erhalten. Dieser an die Anneliden erinnernde Entwickelungsgang, der als Anamorphose bezeichnet wird, dürfte für die Arthropoden der ursprüngliche sein. Aus demselben konnte sich entweder als Anpassung an veränderte Lebensweise (Insekten, Krebse) die typische Metamorphose oder im Zusammenhang mit einer längeren Trächtigkeit (vivipare Entwickelung) oder der Entwickelung von Brutpflege die Epimorphose herausbilden.

Handelt es sich in diesen beiden Referaten um allgemeinere Fragen, so sind die drei folgenden mehr spezieller Natur; es kann daher hier auf dieselben nur kurz eingegangen werden.

Herr O. Maas behandelt die neueren Arbeiten über die Skyphomedusen; es werden der Reihe nach die systematischen, entwickelungsgeschichtlichen, anatomischen, physiologischen und allgemein biologischen Ergebnisse seit dem Beginn der neunziger Jahre besprochen. Was die systematische Gruppierung dieser Polypengruppe angeht, so bleibt Verf. nach Diskussion der von Haeckel, Vanhöffen, Claus, Chun, Délage, Kassianow u. a. gemachten Vorschläge bei seiner schon vor 15 Jahren gegebenen Einteilung, die die ganz abweichende Gruppe der Charybdeiden den übrigen Ordnungen der Stauromedusen, Coronaten und Discophoren gegenüberstellt. Von der von Haeckel als Stammform angesehenen Gattung Tessera, die seitdem keinem Forscher mehr zu Gesicht gekommen ist, schlägt Herr Maas vor vorläufig ganz abzusehen, wie schon Haeckel selbst diese Gattung in neueren Arbeiten nicht mehr erwähnt. Die entwickelungsgeschichtlichen Befunde sind vielfach noch nicht völlig geklärt und haben deshalb auch zu verschiedenartigen Auffassungen der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Skyphomedusen und den übrigen Cnidariergruppen geführt. In letzterer Beziehung neigt sich Herr Maas der Ansicht zu, welche eine nähere Verwandtschaft der Skyphomedusen mit den Hydromedusen bestreitet, die ersteren vielmehr in nähere genetische Beziehung zu den Anthozoen bringt. Die Vervollständigung der anatomischen Kenntnis der in Rede stehenden Polypengruppe bezieht sich vor allem auf Einzelheiten, welche das allgemeine Bild nicht sehr wesentlich beeinflussen. Viel Interesse hat die Physiologie der Skyphomedusen in neuerer Zeit erregt, insbesondere die Nervenphysiologie. Die Untersuchungen von A. G. Mayer, Bethe und v. Uexküll sprechen nicht für das Vorhandensein eines Zentralnervensystems sondern für eine Gleichartigkeit der einzelnen Ganglienzellen. Interessant sind auch die Ähnlichkeiten zwischen den Kontraktionen der Medusen und den Herzbewegungen, die neuerdings namentlich durch Bethe studiert wurden. Die Verdauung betreffend, haben neuere Untersuchungen neben der intrazellulären auch das Vorkommen von extrazellulärer Verdauung in dieser Tiergruppe wahrscheinlich gemacht. Die Befruchtung und die ersten Entwickelungsvorgänge sind noch nicht völlig geklärt, auch entwickelungsmechanische Untersuchungen fehlen noch; dagegen sind Regenerationsvorgänge mehrfach studiert. In dieser Beziehung zeigen sich die Skyphomedusen den Hydromedusen überlegen. Schirmrandteile, einschließlich der Sinneskolben, Innenteile des Schirms, Mundarme werden regeneriert. Auch die Variationsbreite der Skyphomedusen ist mehrfach studiert worden, desgleichen die geographische Verbreitung. Das noch vor 18 Jahren bestrittene Vorkommen echter Tiefseemedusen ist inzwischen mehrfach nachgewiesen. Ob es sich um grundbewohnende oder um pelagische Formen intermediärer Zonen handelt, steht noch dahin.

Über die Molluskengruppe der Amphineuren berichtet Herr H. F. Nierstraß. Es liegt einstweilen der erste, die Solenogastren behandelnde Teil des Referats vor, der von 1873 — dem Erscheinungsjahr von Simroths zusammenfassender Darstellung in Bronns „Klassen und Ordnungen des Tierreichs“ — ausgeht. Der Gesamtstand unserer Kenntnis dieser eigenartigen kleinen Mollusken ist vielfach noch wenig befriedigend. Herr Nierstraß erörtert die verschiedenen neueren anatomischen Beobachtungen an den verschiedenen Organsystemen und die daran geknüpften morphologischen Deutungen. Im Gegensatz zu den übrigen Mollusken, die typisch ungegliederte Tiere sind, lassen die Solenogastren — ähnlich wie die verwandte Gruppe der Chitonen — in manchen Organen eine scheinbare Metamerie erkennen, so in den Mitteldarmtaschen, in der Gonade, der transversalen Muskulatur der Mitteldarmdrüse und vor allem des Nervensystems, das bei einigen Gattungen (namentlich Chaetoderma) eine durchaus metamere Gliederung zeigt. Herr Nierstraß sieht hierin aber nicht Beweise für die Abstammung von echt metameren Vorfahren, sondern vielmehr die Äußerung eines „Ordnungssinnes, dessen Ursache uns unbekannt ist“. Er betrachtet sie als Folge von Formveränderungen des Körpers, als einen neu erworbenen, nicht aber ererbten und in Rückbildung begriffenen Charakter. Hierfür führt er die Tatsache an, daß z. B. das Nervensystem die Pseudometamerie am deutlichsten bei den höchst entwickelten Formen zeigt, und daß die Gliederung des Nervensystems und des Darmkanals nicht zusammenfällt. Die Gesamtzahl der bekannten Arten gibt Verf. — mit Ausschluß dreier noch zweifelhafter — auf 63 an. Die Systematik ist noch wenig geklärt, eine rationelle Gruppierung ist bei dem jetzigen Stande der Kentnisse nicht zu geben. Das System, das Herr Nierstraß vorläufig aus praktischen Gründen vorschlägt, aber noch als rein künstlich bezeichnet, entspricht den Systemen von Thiele und Pruvot. Bei der Unkenntnis der Abstammung der Solenogastren ist es auch nicht möglich, mit Sicherheit anzugeben, welche Züge als primitiv und welche Arten daher als die ursprünglichsten gelten. Zum Schluß gibt Verf. eine Übersicht über die geographische Verbreitung der seit Pelseneers Zusammenstellung (1901) bekannt gewordenen neuen Formen. Wie Pelseneer a. a. O., so kommt auch Herr Nierstraß zu dem Schluß, daß von einer Bipolarität bei dieser Gruppe nicht die Rede sein könne.

Den Beschluß des zweiten Heftes bildet ein Bericht des Herrn U. Gerhardt über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse von den Kopulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten. Es ist diese Arbeit nicht lediglich ein kritisches Referat über die neuere Literatur, sondern der Verf. ist bemüht gewesen, noch vorhandene Lücken nach Möglichkeit durch eigene Untersuchungen auszufüllen, für die ihm Material aus den

Museen zu Berlin, Breslau, Gießen und Cambridge zur Verfügung standen.

Als anzustrebendes Ziel bezeichnet Herr Gerhardt die Feststellung der Homologien oder Nichthomologien, der Möglichkeit, aus dem Bau der in Rede stehenden Organe Schlüsse auf die systematische Verwandtschaft zu ziehen, und der eventuellen Zusammenhänge zwischen Form und Funktionsweise, wobei natürlich der Verlauf des Kopulationsvorganges bekannt sein muß. Im wesentlichen beschränkt sich Herr Gerhardt auf die amnioten Wirbeltiere, auch einige Fische und Gymnophionen werden zum Vergleich herangezogen. Verf. unterscheidet primäre Kopulationsorgane, die aus Umbildungen der ableitenden Geschlechtswege entstanden sind, von sekundären, die zu den Geschlechtsorganen keine morphologische Beziehung haben. Letztere, die unter den Wirbellosen weit verbreitet sind, und unter den Anamniern z. B. den Haifischen zukommen, sind bei Amnioten nicht bekannt. Verf. geht nun in systematischer Reihenfolge die verschiedenen in Betracht kommenden Wirbeltiergruppen durch und erörtert in jedem Falle erst die Morphologie, dann, soweit Beobachtungen darüber vorlagen, die Physiologie bzw. Biologie der betreffenden Organe. Die eingehendste Behandlung haben dabei naturgemäß die Säugetiere erfahren, für deren verschiedene Ordnungen und Familien Verf. hier eine vergleichende, durch Abbildungen erläuterte Zusammenstellung der einschlägigen Verhältnisse gibt. Herr Gerhardt hebt hervor, daß alle wesentlichen Bestandteile des Säugetierpenis sich auf die schon bei den Crocodiliern und Cheloniern vorhandenen Bildungen beziehen lassen. Allerdings klaffe noch immer eine Lücke zwischen den Begattungsorganen der niedersten Säuger und denen der Reptilien, die erneute, namentlich entwickelungsgeschichtliche Studien wünschenswert erscheinen lasse, welche die wichtigen Untersuchungen Fleischmanns und seiner Schüler ergänzen. „Die Embryologie hat noch nicht vermocht, die phylogenetischen Zusammenhänge klarer zu machen; im Gegenteil, die Erkenntnis einzelner ontogenetischer Prozesse hat erst recht die Schwierigkeiten gezeigt, die sich ihrer physiologischen Auslegung entgegenstellen.“ Noch weniger ist bisher eine biologische Deutung der verschiedenen Formen des Kopulationsorgans möglich. Klingt so das Referat zunächst noch wenig befriedigt aus, so gibt es, neben der Übersicht des in der Literatur niedergelegten Materials, auch wie gesagt eine Reihe interessanter neuer Beobachtungen, wegen deren auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß.

Wie ersichtlich, sind es sehr verschiedenartige Teile des zoologischen Gesamtgebietes, die in diesen beiden Heften Berücksichtigung gefunden haben. Auch weiterhin werden die Berichte in zwangloser Folge, so wie sie von den Bearbeitern fertiggestellt werden, zur Veröffentlichung gelangen. Man wird dem verdienstvollen Unternehmen, das eine wesentliche Lücke auszufüllen verspricht, guten Fortgang wünschen können. R. v. Hanstein.

K. C. Schneider: Versuch einer Begründung der Deszendenztheorie. 132 S. Preis geh. 3 *M*. (Jena 1908, Gustav Fischer.)

In diesem Buche sucht Herr Schneider zum Teil im Anschlusse an die Systeme von Avenarius, Mach und Ziehen sowie an die Entwickelungen von Semon und Driesch, in vielem aber ganz auf eigenen Füßen stehend, eine philosophische Begründung seiner Ansichten über die Deszendenztheorie zu geben, soweit sie sich auf die Bionten (Tiere und Pflanzen) bezieht, während er ihre Anwendung auf den Menschen an anderer Stelle untersucht hat. Dabei kommt er zu einer vollständigen Verwerfung des Lamarckismus. Dagegen stehe an gedanklichem Wert der Darwinismus hoch über dem Lamarckismus; zu verwerfen sei aber die Idee des Kampfes ums Dasein. Einen solchen „kann es nur für Wesen geben, die wissen, daß sie überhaupt ‚sind‘“. Auch die Mutationen genügen nicht, die Erscheinungen der Phylogenese zu erklären; die Artbildung ist vielmehr als besonderer Vorgang der „Deszension“ aufzufassen, bei dem es sich um plötzliche größere Änderungen handelt.

Dabei wird die Entwickelung von dem Gesetze der Orthogenese beherrscht, nach dem bestimmte Charaktere innerhalb des Systems eine Steigerung erfahren. Diese orthogenetische Entwickelung kümmert sich gar nicht um die Änderungen der Außenwelt, sie ist von innen heraus bestimmt, ebenso wie das plötzliche Aussterben eben noch kräftig entwickelter Tiergruppen, wie der Ammoniten, Trilobiten und anderer. Eine große Rolle in der Entwickelung spielt die Vererbung. Hierbei sind nach Herrn Schneider Vererbung und Erblichkeit scharf zu unterscheiden. Letztere bezieht sich auf die Vererbung der Eigenschaften, erstere auf die der Mneme, d. h. der Summe aller Erinnerungsspuren (Engramme) eines Subjekts. Sehr eingehend befaßt sich Herr Schneider mit der Vitalität bzw. der Vitalenergie, die er für besonders wichtig hält, und deren Wesen er durch Analogieschlüsse näher zu kommen sucht, indem er sie mit der Wärme vergleicht. Wie bei den chemischen Prozessen Wärme entbunden wird, so bei den durch Reize ausgelösten physischen Vorgängen im Plasma psychische Energie. Der Vergleich ist im einzelnen sehr geistreich durchgeführt, es kommt aber doch den Analogieschlüssen zu wenig Strenge zu, als daß man auf sie allein weittragende Folgerungen aufbauen könnte. Ebensowenig wirkt die in der Schlußbetrachtung gebrachte Beweisführung überzeugend, daß der Mensch eine Sonderstellung in der Lebewelt einnehme, eine Anschauung, die Herr Schneider in einem besonderen Werke eingehender ausgeführt hat.

Th. Arldt.

M. Moebius: Kryptogamen, Algen, Pilze, Flechten, Moose und Farnpflanzen. (Wissenschaft und Bildung, Nr. 47. (Leipzig 1908, Quelle & Meyer.)

In leicht verständlicher und anschaulicher Darstellung gibt Verf. ein Bild unserer Kenntnisse von den Kryptogamen und ihren einzelnen Abteilungen. Er beginnt mit den niedersten, d. h. den am einfachsten gebauten Organismen, den Flagellaten, und ebenso schreitet er bei jeder Abteilung von den niederen, einfachen Organismen zu den höheren, komplizierter gebauten fort, so daß der Leser einen anschaulichen Überblick der Formen und ihres Baues, ihrer Entwickelungsgeschichte sowie ihres Verhältnisses zueinander gewinnt. Dementsprechend sind auch bei der höchsten Abteilung, den Farnen und Verwandten, die Gefäßkryptogamen der Vorzeit berücksichtigt. Wichtige, in einzelnen Abteilungen auftretende Erscheinungen, wie die Planktonalgen, die Pilzkrankheiten der Pflanzen und andere, sind ebenfalls berücksichtigt.

Die klare Darstellung wird durch gut ausgewählte Abbildungen auf das wirksamste unterstützt, so daß das Büchlein seinem Zwecke, den Leser leicht in die Welt der Kryptogamen einzuführen, vollkommen entspricht.

P. Magnus.

Max Wildermann: Jahrbuch der Naturwissenschaften 1907/1908. 23. Jahrgang. Mit 29 Abbildungen. Lex.-8°. XII und 510 S. Gbd. 7,50 *M*. (Freiburg 1908, Herdersche Verlagshandlung.)

Das bekannte populäre Jahrbuch erscheint in seinem 23. Bande in größerem Format und verschönertem Gewande. Die Anordnung des Stoffes ist aber dieselbe geblieben. Die gründlichste Behandlung hat wie immer der vom Herausgeber selbst bearbeitete physikalische Abschnitt erfahren. Recht sorgfältig sind auch die anderen exakten Wissenschaften behandelt, während die zoologischen und botanischen Referatstoffe ziemlich willkürlich zusammengerafft erscheinen. Manches Interessante bringen die geographischen, medizinischen und technischen Berichte. Den Beschluß machen, wie gewöhnlich, eine Zusammenstellung der Himmelserscheinungen (vom 1. Mai 1908 bis 1. Mai 1909), ein alphabetisch geordnetes „Totenbuch“ und ein Personen- und Sachregister. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 10. Dezember. Herr Struve las „über eine nicht veröffentlichte Abhandlung Bessels über die Bewegung des Uranus". Die Abhandlung, deren Manuskript im Archiv der Königsberger Sternwarte sich befindet, führt den Titel „Untersuchung einer merkwürdigen Erscheinung, welche die Bewegung des Uranus gezeigt hat", und ist in den Jahren 1822/23, bald nach dem Erscheinen der Bouvardschen Tafeln, verfaßt worden. Sie besitzt ein besonderes historisches Interesse sowohl durch die Beziehung zur Geschichte der Neptunentdeckung, indem sie uns zeigt, wie frühzeitig Bessel die Bedeutung des Uranusproblems erkannte, wie auch dadurch, daß sie uns über den Ursprung einer Reihe wichtiger Arbeiten von Bessel Aufschluß gibt. Von der unvollendet gebliebenen Arbeit hat Bessel nur einen Abschnitt in der bekannten Abhandlung „Untersuchung des Teiles der planetarischen Störungen, welcher aus der Bewegung der Sonne entsteht" (Abhandlungen der Berliner Akademie 1824) veröffentlicht, mit Fortlassung der auf Uranus bezüglichen Untersuchungen. — Herr Struve legte vor die Abhandlung von Dr. F. Rahneuführer: „Die Polhöhe von Königsberg (Astronomische Beobachtungen auf der Kgl. Sternwarte zu Königsberg 1908, Abt. 43, I). — Vorgelegt wurden ferner das mit Unterstützung der Akademie herausgegebene Werk G. Fritschs, Über Bau und Bedeutung der Area centralis des Menschen; des verstorbenen Mitgliedes Ferdinand v. Richthofen Vorlesungen über allgemeine Siedelungs- und Verkehrsgeographie, bearbeitet und herausgegeben von Otto Schlüter, und die von dem korrespondierenden Mitgliede Sir George Howard Darwin in Cambridge eingesandten Bände 1 und 2 seiner „Scientific Papers". — Die Akademie bewilligte Herrn Prof. Dr. Ludwig Holborn in Charlottenburg zur Bestimmung der spezifischen Wärme von Gasen bei hohem Druck 2800 ℳ.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 19. November. Prof. Rudolf Hoernes in Graz übersendet eine Abhandlung: „Der Einbruch von Salzburg und die Ausdehnung des interglazialen Salzburger Sees". — Assist. Dr. A. Defant übersendet eine Abhandlung: „Schneedichtebestimmungen am Hohen Sonnblick (3106 m)". — Frl. Irma v. Dutczyńska in Wien übersendet ein Manuskript ihres verstorbenen Vaters Wladyslaw und ihres verstorbenen Bruders Alfred: „Exposé über das Luftschiffsystem Dutczyński". — Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner legt eine Arbeit von Siegfried Strakosch vor: „Ein Beitrag zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Ägypten und dem ägyptischen Sudan". — Hofrat Sigm. Exner berichtet über eine Mitteilung von Herrn Fritz Hauser betreffend: „Einen Apparat zur Kopierung phonographischer Schrift von den Platten des Archivphonographen auf Edisonwalzen."

Sitzung vom 3. Dezember. Dr. W. Pöch übersendet einen weiteren Bericht über seine Reise und seine Tätigkeit vom 10. Juli bis 7. September 1908 im Standquartier bei der Kalkpfanne Kch-au (Kamelpau) im östlichen Teile des Chausefeldes. — Dr. F. Ehrenhaft übersendet eine Mitteilung: „Über kolloidales Quecksilber". — Prof. Hans Molisch übersendet eine von Herrn Realschulprofessor Dr. W. Sigmund in Prag ausgeführte Arbeit: „Über ein salizinspaltendes und ein arbutinspaltendes Enzym". — Herr Hans Trancon in Graz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Neues Prinzip für einen automatischen Kreisflieger". — Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner überreicht eine Abhandlung: „Bemerkungen über den Zusammenhang von Blattgestalt und Lichtgenuß". — Dr. Lucius Hanni in Wien legt eine Arbeit vor: „Kinematische Interpretation der Maxwellschen Gleichungen mit Rücksicht auf das Reziprozitätsprinzip der Geometrie (Fortsetzung).

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 Décembre. H. Poincaré: Remarques sur l'équation de Fredholm. — J. Violle: Action des lignes d'énergie électrique sur les orages à grêle. — Yves Delage: Sur le mode d'action de l'électricité dans la parthogénèse électrique. — A. Lavaran et A. Pettit: Sur les formes de multiplication endogène de Haemogregarina laeertae. — Sir George Howard Darwin fait hommage à l'Académie de deux Volumes de ses „Scientific papers". — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le troisième trimestre de 1908. — A. Demoulin: Sur la cyclide de Lie. — Paul Dienes: Sur les singularités des fonctions analytiques. — Pierre Boutroux: Sur les intégrales multiformes des équations différentielles du premier ordre. — E. Traynard: Sur la condition pour que sept droites soient situées sur une surface de quatrième degré. — André Léauté: Sur la formule de Thomson $T = 2\pi\sqrt{CL}$ relative à la décharge d'un condensateur. — E. Bauer: Sur le rayonnement et la température des flammes de bec Bunsen. — Ch. Marie: Surtension et viscosité. — H. Woltereck: Sur la synthèse de l'ammoniaque au moyen de la tourbe. — A. Monvoisin: Inconvénients du bichromate de potasse employé comme conservateur pour les laits destinés à l'analyse. — L. Roger et E. Vulquin: Contribution à l'étude des matières humiques de l'ouate de tourbe. — Henri Piéron: De l'influence réciproque des phénomènes respiratoires et du comportement chez certaines Actinies. — R. Maire et A. Tison: Sur le développement et les affinités du Sorosphaera Veronicae Schröter. — R. Robinson: De la carpocyphose (anatomie normale et pathologique de l'articulation radio-cubitale inférieure. — A. et J. Bouyssouie et L. Bardon: Découverte d'un squelette humain moustérien à La Capelle-aux-Saints (Corrèze). — L. Bordas: Anatomie des organes appendiculaires de l'appareil reproducteur femelle des Blattes (Periplaneta orientalis L.). — Edmond Bordage: Recherches expérimentales sur les mutations évolutives de certains Crustacés de la famille des Atyidés. — Louis Lapicque: Limite supérieure de la proportion d'encéphale par rapport au poids du corps chez les Oiseaux. — Aug. Michel: Sur la Syllis vivipara et le problème de sa sexualité. — H. Gnilleminot: Filtrage des rayons X par l'aluminium. — Émile Haug: Sur les nappes de charriage du Salzkammergut (environs d'Ischl et d'Aussee). — J. Savornin: Sur le régime hydrographique et climatérique algérien depuis l'époque oligocène. — Ph. Négris: Sur le substratum de la nappe de charriage du Péloponèse. — E. A. Martel: Sur la prétendue source sous-marine de Port-Mine (Bouches-du-Rhône). — Henryk Arctowski: Sur les variations des climats. — Alfred Angot: Perturbations sismiques du 12 et du 18 décembre 1908. — Paul Castelnau: Sur les traces d'un mouvement positif le long des côtes occidentales de Corse et son rôle dans la morphologie et l'évolution du littoral. — Bernard Brunhes: Sur les courants telluriques entre stations d'altitude différente. — Chevassus et Isidore Bay adressent un Mémoire „Sur une nouvelle éprouvette destinée à l'analyse complète des mélanges gazeux". — Sur la proposition de M. Edmond Perrier, l'Académie décide la constitution d'une Commission des monuments préhistoriques.

Vermischtes.

Einen einfachen Vorlesungsapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents gibt Herr L. Kann an. Derselbe besteht aus zwei tunlichst inhaltsgleichen, durch eine etwa 45 cm lange Kapillare miteinander verbundenen Glaskugeln von 5 bis 6 cm Durchmesser und ist zur Hälfte mit reinem Quecksilber gefüllt und im übrigen evakuiert. Das Quecksilber ist hier gleichzeitig energetisches, kalorimetrisches und thermometrisches Material. Denn wird dasselbe durch Umdrehen des Apparats mehrmals aus der einen Kugel in die andere

gebracht, so wird die wiederholte Fallarbeit des Quecksilbergewichts über die durch den Abstand der Kugelmitten voneinander bestimmte Fallhöhe in Wärme umgesetzt und zur Temperatursteigerung des Quecksilbers aufgewendet, deren Größe nach Eichung des Apparats sich aus der beobachteten Fadenverschiebung in Graden ergibt. Da die Kenntnis des Quecksilbergewichts hierbei nur insofern notwendig wird, als Wärmeverluste an das Glas zu berücksichtigen sind, bleiben als wesentliche Daten zur Ermittelung des mechanischen Wärmeäquivalents nur die Fallhöhe, die bekannte spezifische Wärme des Quecksilbers und die nach einer bestimmten Zahl von Umdrehungen zu beobachtende Temperaturerhöhung (Physikalische Zeitschrift 1908, Jahrg. 9. S. 263—264.)

A. Becker.

Symbiose bei Fischen ist schon mehrfach beobachtet worden. Am bekanntesten ist die Gattung Fierasfer, deren Arten sich im Enddarm von Holothurien aufhalten und von den Planktonorganismen nähren, die von dem einströmenden Atemwasser mitgerissen werden. Junge Carangiden leben häufig in ganzen Scharen zwischen den schützenden Mundarmen und Tentakeln größerer Quallen. Auf den Korallenriffen bei Tor am Roten Meere ist nach den Beobachtungen des Herrn Plate ein Seeigel (Diadema saxatile) sehr häufig, zwischen dessen sehr langen und haarfein auslaufenden Stacheln oft ein bis zwei Dutzend Fischchen einer noch nicht bestimmten Art leben. Ebendort kommt eine riesige Aktinie (Crambactis arabica) vor, zwischen deren Tentakeln sich ein wunderschön gefärbtes, mehrere Zentimeter großes Fischchen (Amphiprion bicinctus) aufhält, das gegen die Nesselzellen der Aktinie völlig unempfindlich sein muß, da es sich beim Einziehen der Fühler mit diesen von der Außenwand bedecken läßt. Einen weiteren Fall beobachtete Herr Plate bei den Bahama-Inseln. Dort ist die Riesenschnecke Strombus gigas sehr häufig, und in der Mantelhöhle älterer Tiere leben oft braune Fischchen von 3 bis 6 cm Länge, die anscheinend bei Nacht ihre Behausung verlassen, um ihrer aus Krebstieren bestehenden Nahrung nachzugehen. Gewöhnlich wird eine Schnecke nur von einem, seltener von zwei Fischen bewohnt. Es handelt sich hier wie in den anderen Fällen um bloße Raumsymbiose. Der Fisch wird von Herrn Plate als Apogonichthys strombi n. sp. beschrieben und abgebildet. Drei Arten der Gattung waren bereits aus Westindien bekannt. (Zoologischer Anzeiger 1908, Bd. 33, S. 393 bis 399.) F. M.

Die Entfernung eines Teiles des Eileiters der Henne ohne Beeinträchtigung seiner Funktion ist den Herren Raymond Pearl und Frank M. Surface gelungen. Der Eileiter der Vögel ist ein besonders kompliziertes und fein organisiertes Gebilde. Im größeren Teil seiner Länge ist er reich mit Drüsen ausgestattet, die teils Eiweiß, teils Kalk ausscheiden. Während der Zeit, wo der Vogel Eier ablegt, vergrößert sich dieser drüsige Abschnitt beträchtlich und bekommt stark verdickte Wände. Bei der legenden Henne hat der Eileiter in dem eiweißsezernierenden Abschnitt eine Dicke von 2 bis 4 mm. Auch ist der drüsige Teil des Eileiters während der Tätigkeitsperiode sehr gefäßreich. Um so bemerkenswerter ist der Erfolg des Versuches, bei dem man ein 10 cm langes Stück aus der Mitte des eiweißsezernierenden Teiles des Eileiters einer etwa $^3/_4$ Jahre alten Henne ausschnitt und die Enden wieder zusammenheilen ließ. Vier Monate nach der Operation begann sie wieder regelmäßig zu legen, und die Eier waren normal, nur daß ihre Größe um ein geringes hinter der durchschnittlichen Größe der Eier von Hennen derselben Brut zurückblieb, und daß das zuerst gebildete Ei ein wenig spitzer war als gewöhnlich. Die Resektion und die nachfolgende Anastomose der Enden war also ohne jeden Verlust der Funktion erfolgt. (American Journal of Physiology 1908, vol. 22, p. 357—361.) F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn P. Villard zum Mitgliede der Sektion Physik als Nachfolger von Mascart erwählt.

Ernannt: Der Privatdozent der Meteorologie an der Universität Berlin Dr. E. Less zum Professor; — der außerordentliche Professor in Bonn Dr. Georg Karsten zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Halle; — Dr. Waldemar Grix zum Dozenten für elektrische Bahnen an der Techn. Hochschule Danzig; — Direktor Alexander Rothert in Moskau zum ordentlichen Professor für konstruktive Elektrotechnik an der Techn. Hochschule Lemberg; — der Professor der Astronomie an der Universität Bukarest N. Coculescu zum Direktor des neu zu errichtenden astronomischen Observatoriums daselbst; — der Privatdozent Prof. Dr. Arth. Kötz, Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Göttingen, zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Max Seddig für Physik an der Akademie zu Frankfurt a. M.; — Dr. Richard Edler v. Mises für Botanik an der Techn. Hochschule Berlin; — Assistent Dr. S. Becher für Zoologie an der Universität Gießen.

Der Präsident der Harvard-Universität Charles W. Eliot ist nach 40jähr. Amtstätigkeit von seiner Stellung zurückgetreten.

Gestorben: Der ordentliche Professor der darstellenden Geometrie an der deutschen Techn. Hochschule Brünn Dr. Otto Rupp; — am 12. Januar der ordentliche Professor der höheren Mathematik und Direktor des math.-physikal. Universitäts-Seminars Dr. Hermann Minkowski in Göttingen, 44 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1.	Febr.	11.4h	*U* Coronae	14.	Febr.	8.4h	λ Tauri
2.	„	11.8	λ Tauri	14.	„	11.7	*R* Canis maj.
2.	„	12.1	*U* Cephei	15.	„	8.9	Algol
4.	„	6.4	*R* Canis maj.	17.	„	11.1	*U* Cephei
5.	„	9.6	*R* Canis maj.	18.	„	5.7	Algol
6.	„	10.7	λ Tauri	18.	„	7.3	λ Tauri
7.	„	11.8	*U* Cephei	21.	„	7.3	*R* Canis maj.
8.	„	9.1	*U* Coronae	22.	„	6.2	λ Tauri
10.	„	9.6	λ Tauri	22.	„	10.8	*U* Cephei
12.	„	5.2	*R* Canis maj.	22.	„	10.8	*R* Canis maj.
12.	„	11.5	*U* Cephei	26.	„	5.1	λ Tauri
12.	„	12.0	Algol	27.	„	10.4	*U* Cephei
13.	„	8.5	*R* Canis maj.				

Die Positionen (für 1900), Größen und Perioden der helleren Veränderlichen vom Algoltypus sind:

Stern	*A R*	Dekl.	Max.	Min.	Periode	Entdeckt
U Ophiuchi	17h 11.4m	+ 1° 19′	5.0	6.7	0.8387 Tage	1871
R Canis maj.	7 14.9	—16 12	5.8	6.4	1.1359 „	1887
Y Cygni	20 48.1	+34 17	7.1	7.9	1.4982 „	1886
δ Librae	14 55.6	— 8 7	4.8	6.2	2.3273 „	1859
U Cephei	0 53.4	+81 20	7.0	9.0	2.4929 „	1880
Algol	3 1.7	+40 34	2.1	3.2	2.8673 „	1669
U Sagittae	19 14.4	+19 26	6.5	9.0	3.3807 „	1901
U Coronae	15 14.1	+32 1	7.6	8.7	3.4522 „	1869
λ Tauri	3 55.1	+12 12	3.3	4.2	3.9529 „	1848
Z Herculis	17 53.6	+15 9	7.1	7.9	3.9927 „	1895

Die Herren Schlesinger (Alleghany-Sternwarte) und Wendell (Harvard-Sternwarte) haben nachgewiesen, daß auch der bisher für einen unregelmäßigen Veränderlichen gehaltene helle Stern α Herculis zum Algoltypus (oder β Lyrae-Typus) gehört mit der kurzen Periode von 2,05 Tagen. (Science N. S. 28, S. 850.)

Verfinsterungen von Jupitertrabanten (*E* = Eintritt, *A* = Austritt am Rande des Jupiterschattens):

1.	Febr.	11h 56m	III. *E.*	16.	Febr.	7h 8m	IV. *E.*
4.	„	12 49	I. *E.*	16.	„	11 18	IV. *A.*
6.	„	7 17	I. *E.*	20.	„	11 4	I. *E.*
6.	„	11 54	II. *E.*	22.	„	5 33	I. *E.*
13.	„	9 11	I. *E.*	24.	„	6 24	II. *E.*

Im Spektrum des Kometen 1908c (Morehouse) wurden am 17. November 1908 auf der Harvard-Sternwarte die Wasserstofflinien Hβ bis Hζ und eine breite helle Bande bei λ 468 (im V.-Sterntypus vorkommend) gefunden.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 28. Januar 1909. Nr. 4.

Die Verflüssigung der Gase.

Ein historischer Überblick von Prof. Dr. **A. Becker.**

Die Tatsache der nach vielfachen ergebnislosen Versuchen im letzten Jahre Herrn Kamerlingh Onnes gelungenen Verflüssigung des Heliums, des bis dahin letzten Vertreters der Klasse der sog. permanenten Gase, läßt wohl einen kurzen Rückblick auf die zahlreichen Versuche und Methoden der Gasverflüssigung einiges Interesse gewinnen.

Wenn auch der Zusammenhang zwischen Gasen und Dämpfen erst in späterer Zeit klar erkannt worden ist, so lag doch schon den ältesten Versuchen der Kondensation von Gasen die richtige Vorstellung zugrunde, daß nur auf dem Wege der Abkühlung und der Kompression die Möglichkeit der Gasverflüssigung gegeben sei. Van Marum war wohl der erste, welcher im Jahre 1799 Gas kondensierte, indem er Ammoniak bis auf 6 Atmosphären komprimierte. Kurz danach wurde dasselbe Gas von Fourcroy und Vauquelin und später auch von Guyton de Morveau unter atmosphärischem Druck durch Abkühlung mittels eines Gemisches von Schnee und Chlorcalcium verdichtet. Um dieselbe Zeit haben Monge und Clouet auf ähnliche Weise Schwefeldioxyd verflüssigt, und im Jahre 1805 gelang es Northmore, außer Schwefeldioxyd auch Salzsäuregas und Chlor zu kondensieren. Bei all diesen Versuchen scheint es indes nicht völlig sichergestellt, ob nicht Wasserdampf bei der Kondensation beteiligt war.

Als die ersten einwandfreien und richtigen Arbeiten über die Verflüssigung der Gase sind aus diesem Grunde diejenigen von Davy und Faraday zu bezeichnen, deren Ergebnisse — die gelungene Verflüssigung von Chlor, Schwefeldioxyd, Schwefelwasserstoff, Stickoxydul, Kohlensäure, Cyan, Ammoniak und Salzsäuregas — im Jahre 1823 veröffentlicht wurden. Die benutzte Methode beruhte auf der Kondensation des in einer starkwandigen, geschlossenen Glasröhre durch Erhitzen einer geeigneten eingeführten Substanz entwickelten Gases unter dem Einfluß seines eigenen Druckes und gleichzeitiger äußerer Abkühlung durch ein Kältemittel. Die Zahl der auf diese Weise kondensierbaren Gase war aber nur eine beschränkte, offenbar, wie Faraday zuerst erkannte, weil die damals bekannten Kältemischungen keine genügend tiefe Abkühlung erreichen ließen. Es scheint Bussy kurz nach dem Erscheinen der Faradayschen Arbeiten zuerst gelungen zu sein, wesentlich tiefere Temperaturen dadurch zu erreichen, daß er flüssiges Schwefeldioxyd, das er durch einfache Abkühlung des sorgfältig getrockneten Gases auf etwa — 20° C unter Atmosphärendruck erhielt, durch Aufgießen auf Baumwolle rasch verdunsten ließ. Bei der hierdurch erzielten tiefen Temperatur von — 68° C waren Chlor, Ammoniak und Cyangas leicht unter gewöhnlichem Druck zu verflüssigen, das letztere sogar in festem Aggregatzustande zu gewinnen. Auf ähnliche Weise hat späterhin Faraday in einer neuen Reihe von Beobachtungen, die im Jahre 1845 erschienen, tiefe Temperaturen erreicht. Er bediente sich eines Gemisches von fester Kohlensäure und Äther, dessen Temperatur durch Beschleunigung der Verdampfung unter der Glocke einer Luftpumpe sich auf — 110° C herabsetzen ließ. Durch Abkühlung auf diese Temperatur und gleichzeitige Kompression mittels Druckpumpe auf 40 bis 50 Atmosphären gelang es Faraday, Äthylen, Schwefel-, Phosphor-, Jod- und Bromwasserstoff, Fluorsilicium und Borfluorid in flüssigen, zum Teil sogar in festen Zustand überzuführen.

Nach diesen Erfolgen mußte die Untersuchung der Frage nach der Kondensierbarkeit der chemisch einfachsten Gase, wie Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff oder der Luft, ganz besonderes Interesse bieten. Versuche in dieser Richtung sind schon sehr frühzeitig angestellt worden, so von Perkins im Jahre 1823, Colladon 1828, Maugham 1838 und Aimé 1843. Sie alle blieben indes resultatlos, obwohl die Gase mittels hydraulischer Pressen teilweise gewaltigen Drucken von mehreren hundert Atmosphären ausgesetzt wurden. Auch die von Faraday ausgeführten Versuche der Abkühlung dieser Gase auf — 110° und gleichzeitiger Kompression hatten keinen Erfolg, und Natterer erkannte im Jahre 1844, daß selbst Drucke von einigen tausend Atmosphären zu keiner Verflüssigung führten. Außer den genannten einfachen Gasen waren es noch Methan, Kohlenoxyd und Stickoxyd, welche allen Versuchen, sie zu verflüssigen, hartnäckigen Widerstand entgegensetzten. Dies führte zu der Vorstellung, daß die Möglichkeit der Überführung in den flüssigen Aggregatzustand nur für eine gewisse Zahl von Gasen, die sog. koerziblen, vorliege, und daß die genannten sechs widerstehenden Gase als permanente zu betrachten seien.

Wenn nun auch die schon im Jahre 1822 von Cagniard de la Tour gemachte und im Jahre 1869 von Andrews klar präzisierte Entdeckung des kritischen Zustandes für die Wahrscheinlichkeit der Kondensierbarkeit aller Gase unter günstigen Verhältnissen des Druckes und der Temperatur sprach, wurde die Auffassung von der Existenz permanenter Gase doch erst am Ende des Jahres 1877 ins Wanken gebracht durch die am gleichen Tage, dem 24. Dezember 1877, der Pariser Akademie unabhängig voneinander von Cailletet in Paris und Raoul Pictet in Genf gemachte Mitteilung des gelungenen Versuches der Verflüssigung von Kohlenoxyd und Sauerstoff. Cailletet bediente sich einer noch heute vielfach, insbesondere zu Demonstrationszwecken benutzten hydraulischen Pumpe, mit deren Hilfe er das zu verflüssigende, durch Quecksilber in einer engen, starkwandigen Glasröhre abgeschlossene und von außen gekühlte Gas auf einige hundert Atmosphären komprimierte. Eine Kondensation trat hierbei im Falle der sog. permanenten Gase ebensowenig ein wie bei den älteren Versuchen. Wurde aber das Gas plötzlich von seinem hohen Druck befreit, so traten im Innern der Glasröhre Nebel auf, und an der Wandung wurden kleine Flüssigkeitstropfen sichtbar, die allerdings schnell verschwanden. Diese zuerst mit Kohlenoxyd und Sauerstoff gemachte Beobachtung ließ sich bald danach mit Luft und Stickstoff wiederholen. Es war auf diese Weise zweifellos der Übergang dieser Gase in den flüssigen Zustand dargetan, wenn auch die Spuren dieses Überganges nur sehr kurze Zeit beobachtet werden konnten.

Merklich komplizierter war der von Pictet benutzte Apparat, er ermöglichte aber auch, die kondensierten Gase in der Form einer kontinuierlichen Flüssigkeit, wenn auch nur für kurze Zeit, zu erhalten. Der zunächst untersuchte Sauerstoff wurde in einer dickwandigen Röhre aus chlorsaurem Kali erzeugt und nach der älteren Methode Faradays durch seinen eigenen Druck komprimiert. Diese Kompression war von starker Abkühlung begleitet, welche durch zwei ununterbrochene Kreisprozesse hervorgerufen und unterhalten wurde. Die Druckröhre war nämlich von einer weiteren Röhre umgeben, in welcher flüssige Kohlensäure, die in einem besonderen Kühlrohre unter Zuhilfenahme rasch verdampfenden flüssigen Schwefeldioxyds fortdauernd erzeugt wurde, unter vermindertem Druck verdampfte und dauernd nachgeliefert wurde. Durch Öffnen eines nach außen führenden Hahnes an dem derart auf — 130° abgekühlten Druckrohre erhielt Pictet einen Strahl flüssigen Sauerstoffs.

Wenn es auch weder Cailletet noch Pictet zunächst gelungen war, den flüssigen Zustand der von ihnen untersuchten Gase einige Zeit aufrecht zu erhalten und merkliche Mengen an Flüssigkeit zu gewinnen, so waren ihre Arbeiten, nicht nur durch den Nachweis der Kondensierbarkeit jener sogenannten permanenten Gase sondern auch durch den Hinweis auf die Bedeutung der Zuhilfenahme der zuerst von Joule und W. Thomson studierten Ausdehnung ohne äußere Arbeitsleistung, für die Erreichung sehr tiefer Temperaturen und damit für die Kondensation aller schwer koerziblen Gase von höchster Bedeutung. Die Frage nach der Möglichkeit der Verflüssigung dieser Gase war im Prinzip gelöst, und es blieb zunächst nur noch die Aufgabe, Anordnungen zu ersinnen zur einfachen Gewinnung reichlicherer Mengen verflüssigter Gase, die einerseits die genaue Bestimmung der physikalischen Eigenschaften derselben, andererseits ihre Verwendung zur Herstellung von Bädern sehr tiefer Temperatur ermöglichten. Es waren insbesondere Pictet, Kamerlingh Onnes, Wroblewski und Olszewski, welche dieses Ziel durch einen weiteren Ausbau der zuerst von Pictet angewandten Stufen- oder Kaskadenmethode, d. h. durch Verwendung geeigneter Kreisprozesse zur stufenweisen Abkühlung der Gase, zu erreichen suchten. So gelangte beispielsweise Kamerlingh Onnes mittels dreier Kreisprozesse zur Verflüssigung des Sauerstoffs: im ersten wurde Chlormethyl kondensiert und unter vermindertem Druck dauernd verdampft und hierdurch bis — 70° abgekühlt; bei dieser Temperatur wurde Äthylen verflüssigt und in einem zweiten Kreisprozeß durch schnelles, fortgesetztes Verdampfen bis — 140° abgekühlt. Diese Temperatur genügte, um durch einen dritten Prozeß entsprechend komprimierten Sauerstoff zu verflüssigen. Auch Wroblewski und Olszewski bedienten sich des flüssigen Äthylens als Kältemittels, das sich beim Verdampfen unter 10 mm Druck auf — 152° abkühlte und hierbei die Kondensation des Sauerstoffs schon bei einer Kompression von etwa 10 Atmosphären ermöglichte.

Wenn nun auch die Kaskadenmethode die Erreichung des erstrebten Zieles, die Herstellung und Konstanthaltung der zur Kondensation reichlicher Mengen jener schwer koerziblen Gase, insbesondere des Sauerstoffs, erforderlichen Temperaturen ermöglichte, so war sie doch durch die mehrfach notwendigen Kreisprozesse merklich kompliziert und wenig ökonomisch. Besondere praktische Bedeutung für die Gewinnung flüssiger Gase, insbesondere der flüssigen Luft, erlangte daher erst die gegenwärtig in ausgedehntem Maße benutzte, im Jahre 1895 von Linde ersonnene und etwa gleichzeitig und unabhängig hiervon von Hampson in England angewandte Methode, die auf dem Joule-Kelvinschen Prinzip der Ausdehnung ohne äußere Arbeitsleistung beruht. Die erforderliche Temperaturerniedrigung wird unter Beseitigung aller älteren Hilfsprozesse ausschließlich durch fortgesetzte Entspannung der auf hohen Druck komprimierten Gase zu erreichen gesucht. Der Effekt ist hierbei die Folge innerer Arbeitsleistung gegen die Anziehungskräfte der Moleküle, während die Temperaturerniedrigung nach der Kaskadenmethode auf äußerer Arbeitsleistung beruht. Ein durch einen Motor getriebener Kompressor (doppelte Pumpe) preßt die von außen angesaugte Luft in einen starkwandigen Zylinder, von wo sie, durch eine Mischung von Eis und Kochsalz getrocknet, mit etwa 200 Atmosphären Druck durch eine Schlangenrohrleitung strömt, an deren Ende sie durch ein Ventil in ein weiteres

Gefäß austritt und hierbei auf etwa 16 Atmosphären entspannt wird. Die hierdurch erreichte Abkühlung würde in keinem Falle zur Verflüssigung der Luft auch nur annähernd ausreichen; durch Anwendung des sog. Dynamoprinzips aber, d. h. durch Verstärkung der Ursache durch die Wirkung, gelang es Linde, fortdauernd weitergehende Abkühlung des Gases zu erhalten. Durch eine die vorgenannte umgebende Schlangenrohrleitung wird nämlich die abgekühlte Luft zum Kompressor zurückgeführt. Die neu einströmende Luft erfährt hierdurch eine Vorkühlung und kühlt sich infolgedessen bei der folgenden Entspannung auf eine tiefere Temperatur ab als das vorhergehende Gasquantum. Die häufige Wiederholung dieses Vorganges führt schließlich zu Temperaturen, welche bei 16 Atmosphären eine Verflüssigung ermöglichen.

Mit der nach den vorstehend beschriebenen Verfahren verhältnismäßig leichten Gewinnung größerer Mengen flüssigen Sauerstoffs und flüssiger Luft stand der Erreichung außerordentlich tiefer Temperaturen nichts mehr im Wege. Da der Sauerstoff unter atmosphärischem Druck bei — 182,8° C siedet und seine Temperatur beim Verdampfen unter 20 mm Druck sogar bis — 200,4° sinkt, so konnten Wroblewski und Olszewski durch Benutzung des flüssigen Sauerstoffs als Kühlmittels ohne Schwierigkeit sowohl Kohlenoxyd — dessen kritische Temperatur bei — 141,0° liegt — als auch Stickstoff — dessen kritische Temperatur — 146,0° beträgt — verflüssigen. Der Siedepunkt der Luft liegt bei — 191°, derjenige des Stickstoffs bei — 195,5°; wenn Stickstoff unter sehr niedrigem Druck verdampft, kühlt er sich weiterhin stark ab und erstarrt bei — 210,5°. Verhältnismäßig leicht kondensierbar ist bei diesen Temperaturen das Methan, dessen kritische Temperatur bei — 81,8° liegt, das bei — 164° siedet und bei — 185,8° erstarrt. Auch Stickoxyd hat nach Olszewski seine kritische Temperatur schon bei — 93,5°; es siedet bei — 153,6° und erstarrt bei — 167°. Auch die zu dieser Zeit in der Atmosphäre neu entdeckten Edelgase ließen sich großenteils leicht verflüssigen. Argon wurde zuerst von Olszewski im Jahre 1895 kondensiert. Im Cailletetschen Apparat fand sich die kritische Temperatur zu — 121°, der kritische Druck zu 50,6 Atmosphären, so daß also die kritischen Elemente des Argons weit von denen des Stickstoffs abweichen und nahe denen des Sauerstoffs liegen. Der normale Siedepunkt ist — 186,9°, und bei vermindertem Druck erstarrt das Argon zu einer eisähnlichen Masse mit dem Schmelzpunkt — 189,6°. Dadurch unterscheidet es sich vom Sauerstoff, der im Jahre 1903 zum erstenmal bei der sehr tiefen Temperatur von — 237° fest erhalten wurde. Nach neueren Versuchen von Ramsay und Travers vom Jahre 1901 beträgt die kritische Temperatur des Argons, gemessen mit dem Wasserstoffthermometer, — 117,4°, sein Siedepunkt — 185,8°. Die kritische Temperatur des Kryptons liegt nach Ramsay und Travers bei — 62,5°, die des Xenons bei + 14,7°. Der kritische Punkt des Neons ist bedeutend tiefer, etwa bei — 220°, der Siedepunkt bei etwa — 243°, so daß eine Verflüssigung in diesem Falle durch die bis zum Jahre 1902 bekannten Mittel kaum zu erreichen war.

(Schluß folgt.)

A. v. Tschermack: Über Simultankontrast auf verschiedenen Sinnesgebieten (Auge, Bewegungssinn, Geschmackssinn, Tastsinn und Temperatursinn). (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie 1908, Bd. **122**, S. 98—118.)

Die Erscheinungen des Simultankontrastes wurden von manchen bedeutenden Forschern (Brücke, Helmholtz) als psychologische Erscheinungen, als Urteilstäuschungen betrachtet, andere aber (Mach, Hering) bewiesen die physiologische Natur derselben. Alle grundlegenden Untersuchungen über den Simultankontrast beziehen sich auf das Auge, und man kann es jetzt als gesicherte Tatsache betrachten, daß die Reizung eines Netzhautelements eine gegensätzliche Wirkung auf die benachbarten Netzhautelemente ausübt. Daher gewinnt ein helles Objekt im Gesichtsfelde in der Nähe eines dunkleren an Helligkeit, und umgekehrt, und ein farbiges erteilt einem nichtfarbigen seine Komplementärfarbe. In schwächerem Maße übt auch die Reizung eines Auges eine Kontrastwirkung auf das andere Auge aus.

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit schließt sich durchaus dieser Auffassung an und hebt auch mit Mach und Hering die eminente biologische Bedeutung des optischen Simultankontrastes hervor. Bei Abbildung eines Lichtpunktes verdeckt das Kontrastschwarz die diffuse Mitbelichtung des Grundes und beschränkt die Fläche des astigmatischen Bildes, es hebt den dioptrischen Astigmatismus durch eine funktionelle Stigmatik auf. Auch vermittelt es für jede Lichtstärke eine Momentan- oder Simultananpassung des Auges; denn während durch eine plötzliche Stärkerbelichtung des Gesichtsfeldes sich physikalisch alle Farben der Außendinge dem Weiß nähern müßten, ändern sie sich in diesem Falle physiologisch nur wenig.

Herr v. Tschermack referiert zunächst über Erfahrungen und Untersuchungen über den Simultankontrast auf anderen Gebieten als Licht- und Farbensinn und fügt dann einen eigenen Versuch an.

Eine gegenseitige Wechselwirkung zeigen die Elemente bezüglich der Bewegungsqualität der Gesichtsempfindungen; als Beispiel kann das scheinbare Verhalten eines ruhenden zu einem bewegten Punkte im Gesichtsfelde dienen. Einen Simultankontrast gibt es ferner für den optischen Größensinn (z. B. scheinbare Beeinflussung einer objektiv lotrechten durch eine benachbarte schräge Linie).

Auch der Geschmackssinn liefert Beispiele. Reizung des einen Zungenrandes mit Salzigem macht den anderen Zungenrand für Süßes simultan empfindlicher.

Keine entscheidende Beobachtungen liegen auf dem Gebiete des Riech- und Hörsinnes sowie auf dem des Muskelsinnes vor.

Gewisse Sinnesqualitäten der Haut lassen dagegen unzweideutig das Bestehen einer Kontrastfunktion

zwischen den einzelnen nervösen Elementen der Haut erkennen, so namentlich die Bewegungs- und Größenqualität auf dem Gebiete des haptischen Raumsinnes. Eine mit der Haut in Berührung gebrachte Spitze erscheint zwischen zwei anderen, die bewegt werden, als im entgegengesetzten Sinne bewegt. Eine geteilte, speziell halbierte Strecke erscheint dem Tastsinn länger als eine objektiv gleich lange ungeteilte.

Die eigenen Untersuchungen des Verfassers erstrecken sich auf den thermischen Simultankontrast. Seine Existenz hatte schon Preyer nachgewiesen. Ein Platintiegel von neutraler Temperatur erscheint deutlich warm, sobald ein auf -10^0 C abgekühlter Tiegel, kalt aber, wenn ein auf $+50^0$ C erwärmter Tiegel daneben aufgesetzt wurde.

Verf. konstruierte sich einen Taster von 1 bis 2 cm Durchmesser, der, mit Wasser von Indifferenztemperatur für die zu prüfende Hautstelle getränkt, weder Wärme- noch Kälteempfindung auslöste. Nach jeder Berührung wurde die Hautstelle rasch abgetrocknet und ein sie genau umschließender Ring daraufgelegt, der mit warmem oder kaltem Wasser getränkt war. Die zentrale Hautfläche empfand dann jedesmal die konträre Empfindung. Die Versuchsanordnung wurde bei späteren Versuchen noch geschickter zur Erzielung exakter Resultate eingerichtet.

Als optimale Reize zur Erzeugung von Thermokontrast ergaben sich Temperaturen der Ringhülse von 10 bis 25^0 C für den Warmkontrast, wenn mit Tastern von $30{,}6^0$ C Indifferenztemperatur beobachtet wurde, und von 35 bis 40^0 C für den reinen, ungestörten Kaltkontrast.

Als optimale Reize von Thermokontrast ergaben ich Temperaturen der Ringhülse von 10 bis 25^0 für den Warmkontrast, wenn mit Tastern von $30{,}6^0$ C Indifferenztemperatur beobachtet wurde, und von 35 bis 40^0 C für den reinen ungestörten Kaltkontrast.

Einige Schlußworte widmet Verf. gewissen Erscheinungen, die vielleicht, doch nicht sicher, mit den zuvor besprochenen verwandt sind. Hierher gehören die Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Sinnesgebieten, manche der antagonistischen Beziehungen zerebraler wie spinaler Innervationswege, Vorstellungs- und Gefühlskontraste, Successionsbeziehungen (Nachbilder) usw. V. Franz.

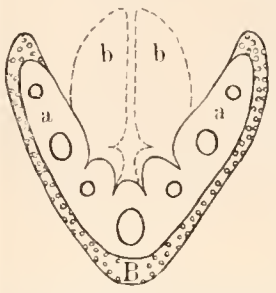
C. Steinbrinck: Über den Kohäsionsmechanismus der Roll- und Faltblätter von Polytrichum commune und einigen Dünengräsern. (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellschaft 1908, Bd. 26 a, S. 399—412.

Die Gräser trockener Standorte, die sog. Steppengräser, haben vielfach die Fähigkeit, ihre Blätter zum Schutze gegen übermäßige Transpiration zusammenzufalten oder einzurollen (vgl. Fig. 1 und 2). Wie sich das erklärt, wird in der vorliegenden Arbeit gezeigt.

Das Einrollen der Blätter hat Herr Steinbrinck an Triticum inneum, das Zusammenfalten an Ammophila (Psamma) arenaria untersucht. Er beschreibt eingehend nur den Mechanismus des Triticum-Blattes, betont aber, daß die Verhältnisse bei Ammophila im Prinzip ebenso liegen.

Für die Blätter von Gräsern trockener Standorte mit der Fähigkeit der Einrollung ist charakteristisch, daß die Oberseite zahlreiche Längsriefen besitzt. Verf. verweist in dieser Hinsicht auf die Lasiagrostis betreffenden Figuren in Kerners Pflanzenleben, die etwas schematisiert nebenstehend wiedergegeben sind (Fig. 2 und 3).

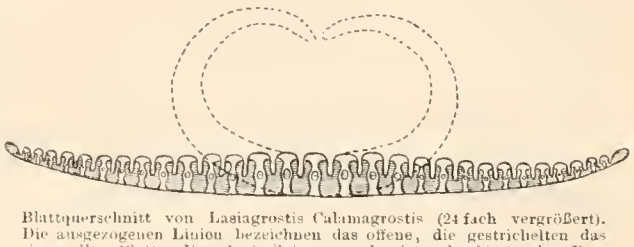
Fig. 1.



Querschnitt durch ein Blatt von Festuca glauca; *a a* im geöffneten, *b b* im zusammengefalteten Zustande. *B* = Bastzellen an der Blattunterseite. (Nach Tschirch)

Die Blätter von Triticum inneum haben nahezu den gleichen anatomischen Bau. Die Einrollung geht aber bei ihnen viel weiter, als die Fig. 2 für Lasiagrostis es darstellt. Aus den Fig. 2 und 3 ergibt sich, daß sich unterhalb und links und rechts von den Furchen Assimilationsgewebe hinzieht. Zwischen je zwei Partien des rinnenförmigen Assimilationsgewebes befindet sich ein Gefäßbündel, an das sich nach oben

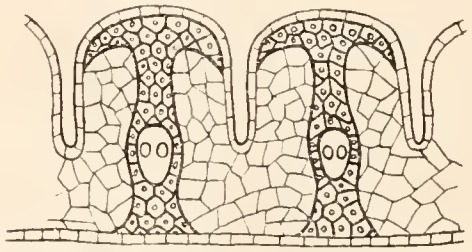
Fig. 2.



Blattquerschnitt von Lasiagrostis Calamagrostis (24 fach vergrößert). Die ausgezogenen Linien bezeichnen das offene, die gestrichelten das eingerollte Blatt. Das Assimilationsgewebe ist schraffiert, der Bast weiß gehalten. (Nach Kerner, Pflanzenleben.)

und unten Längsstreifen von mechanischen Fasern (Bastzellen) anschließen, die bis an die beiderseitige Epidermis heranreichen. Bemerkenswert sind noch am Grunde der Furchen Streifen von größeren, zartwandigen und farblosen Zellen, Gelenkzellen genannt

Fig. 3.



Querschnitt durch ein Stück des offenen Blattes von Lasiagrostis Calamagrostis bei 210 facher Vergrößerung. (Nach Kerner.)

(in der Fig. 3 nicht berücksichtigt). Die Spaltöffnungen liegen ausnahmslos an der Blattoberseite in den Furchen, wodurch der Vorteil, den das Einrollen den Blättern gewährt, verständlich wird.

Den Einrollungsmechanismus der Blätter von Steppengräsern hat bereits Tschirch 1882 zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht. Er be-

trachtet es als wahrscheinlich, daß die Krümmung durch stärkere Quellbarkeit (und demzufolge auch Schrumpfung) der oberen Bastzellschichten gegenüber den unteren Schichten zustande komme. Die verschiedene Quellbarkeit soll ihren Grund darin haben, daß die oberen Schichten des Bastes aus reiner Zellulose bestehen, die unteren dagegen verholzt sind. Reiner Zellulose glaubte aber der Autor eine größere Quellungsfähigkeit zuschreiben zu dürfen als verholzter. Doch gelang es ihm nicht, die genannte Differenz in der chemischen Natur der Bastzellwände überall nachzuweisen.

Herr Steinbrinck hat seine Versuche in der Weise angestellt, daß er von der Blattunterseite Tangentialstreifen abtrug, die möglichst wenig von dem Parenchym, wohl aber die Epidermis enthielten. Wurde ein solcher Streifen in der Luft ausgetrocknet oder in absolnten Alkohol gelegt, so rollte er sich in gleicher Weise ein wie das lebende Blatt; nur ging das Einrollen viel weiter. Als Verf. Querschnitte der zusammengerollten Streifen unter dem Mikroskop beobachtete, zeigte sich, daß sowohl die Innenwände der Epidermiszellen als die der Querschnitte der mechanischen Fasern in hohem Maße verbogen waren. Er deutet die Beobachtung folgendermaßen: Wenn die Streifen austrocknen, nimmt das Wasser im Innern der Zellen nach und nach ab. Infolge seiner Adhäsion an den Wänden einerseits und seiner Kohäsion andererseits werden die Wände nach innen gezogen, also verbogen; danach läge hier also ein sog. Kohäsionsmechanismus und kein hygroskopischer Mechanismus vor.

Um die Frage definitiv zu entscheiden, hat Herr Steinbrinck zwei Wege eingeschlagen. Zunächst brachte er zu ausgetrockneten Querschnitten des vorigen Versuches, die besonders zart waren, wieder Wasser; hierdurch rollten sie sich von neuem auf und glichen die Falten der Wände wieder aus. Dann ließ Verf. die Schnitte von neuem austrocknen: da unterblieb das Einrollen. Es mußte unterbleiben, weil in den zarten Schnitten die Zellen durchweg geöffnet waren, so daß von einer Kohäsionswirkung des Wassers nicht die Rede sein konnte. Auch Faltungen der Zellwände ließen sich jetzt nicht mehr beobachten.

Bei dem zweiten Verfahren, das Verf. einschlug, handelte es sich darum, „auch an großen Komplexen geschlossener Zellen die Beseitigung der Kohäsionswirkung durch möglichste Entfernung ihres Füllwassers zu erzielen“. Der leitende Gedanke hierbei war folgender: Bringt man vollständig ausgetrocknete dicke Schnitte in Wasser, so enthalten die Zellen zunächst neben dem rasch eindringenden Wasser noch Gasblasen. Läßt man nun die Schnitte sofort nach der Entfaltung der Zellwände schnell wieder austrocknen, so kann sich die Kohäsionskontraktion wegen der Gasblasen nicht in ganz demselben Maße geltend machen wie vorher. Sie wird immer mehr eingeschränkt, je öfter man das Verfahren hintereinander wiederholt.

An den verhältnismäßig dicken Schnitten, die vorher deutliche Faltung der Zellwände zeigten, ließ sich darum jetzt nach dem wiederholten Austrocknen keinerlei Wandkrümmung mehr beobachten. Als Verf. die Schnitte von neuem in Wasser brachte, zeigte sich, daß die Zellen vollständig von dunkel umrandeten Gasblasen erfüllt waren, die ungemein langsam abnahmen. „Der Ausschluß der Kohäsionskontraktion ist also tatsächlich erreicht worden.“ Bei erneutem Austrocknen trat weder Krümmung des ganzen Schnittes, noch Faltung der Membranen ein. Verf. schließt hieraus, daß die Membranschrumpfung (Tschirch) nicht imstande ist, das Einrollen der Streifen zu bewirken. Läßt man aber die gleichen Schnitte fünf bis sechs Stunden im Wasser liegen und dann austrocknen, so beobachtet man, daß sie sich genau wie früher einrollen, ohne daß Luftblasen im Zellinnern auftreten. Damit ist der Kohäsionsmechanismus der eingerollten Tangentialstreifen zweifellos konstatiert.

Daß die Tschirchsche Annahme von der verschiedenen Quellbarkeit der Bastfasern falsch ist, konnte Verf. durch Behandlung der Schnitte mit Phloroglucin und Salzsäure zeigen. Dadurch ließ sich ein Gegensatz zwischen verholzten und nichtverholzten Wänden des Bastes weder bei Triticum noch bei Ammophila nachweisen.

Was für die isolierten Tangentialstreifen gilt, das hat nach den weiteren Untersuchungen von Herrn Steinbrinck auch für das unverletzte lebende Blatt

Fig. 4.

Querschnitt durch ein Blatt von Polytrichum commune (85fach vergrößert); a = befeuchtet und offen; b = trocken und einwärts gekrümmt. (Nach Kerner.)

Geltung. Zunächst ließ sich zeigen, daß die Bastfasern und Epidermiszellen auch in lebenden eingerollten Blättern noch großenteils Wasser enthalten. Sodann ergaben die Versuche, daß sich Querschnitte durch das wassergesättigte lebende Blatt beim Austrocknen um so weniger krümmen, je dünner sie sind (vgl. oben).

Auffällig war, daß die Einwärtskrümmung auch an solchen Schnitten auftrat, bei denen die Mitwirkung des Bastes als ausgeschlossen betrachtet werden konnte. Hier ergab die genauere Untersuchung eine starke Faltung der Wände der eingangs erwähnten großen und farblosen Zellen unterhalb der Furchen; auch die Wandungen des Chlorophyllparenchyms zeigten zum Teil deutliche Verbiegungen. Verf. neigt zu der Annahme, daß die beiden letztgenannten Gewebe die ersten Stadien der Krümmung des Blattes zu vermitteln haben. Die Bastfasern und die Epidermis der Unterseite sollen erst dann in Aktion treten, wenn die Austrocknung weiter fortschreitet.

Der Mechanismus der Blätter von Polytrichum commune stimmt mit dem Einrollungsmechanismus der Grasblätter in allen wesentlichen Stücken überein. Bekanntlich besitzen die vom Stämmchen abgelösten Polytrichum-Blätter eine doppelte Bewegung: ihre

Mitte faltet sich, und die Seitenwände rollen sich ein. Nur die letzte Bewegung kommt in Fig. 4 zum Ausdruck. Wie die mikroskopische Beobachtung lehrte, geht hier die Faltung der Membranen besonders weit. Oft ist das gesamte zartwandige Gewebe zerknittert. Bei der Einwärtskrümmung der Seitenränder fungiert gegenüber der Faltung der Oberhaut und der anstoßenden Zellen die Außenwand der unteren Epidermis als Widerstandslage. Sie erscheint dazu befähigt, weil sie erheblich stärker verdickt ist als die Wände der Nachbarzellen. Bei der Faltung der Blattmitte kommen als Membranen, die der Krümmung besonders widerstehen, neben der Außenwand der unteren Epidermis die in der unteren Hälfte des Blattes gelegenen Bastfasern in Betracht. O. Damm.

John Satterly: Die Menge der Radiumemanation in der Atmosphäre. (Philosophical Magazine 1908, ser. 6, vol. 16, p. 584—615.)

A. S. Eve: Die Menge von Radiumemanation in der Nähe der Erdoberfläche. (Ebenda, p. 622—632.)

Nachdem Elster und Geitel gefunden hatten, daß auf in der Atmosphäre ausgespannten, negativ elektrisierten Drähten eine Radioaktivität sich ablagere, welche der durch Radium abgelagerten vollkommen gleicht, war es von Interesse, die Menge dieser Emanation des Radiums, die sehr wahrscheinlich auf den von verschiedenen Forschern nachgewiesenen Gehalt der Gesteine, Gewässer usw. an Radium zurückgeführt werden mußte, in der Atmosphäre genau zu messen. Die ersten Versuche hierüber machte Herr Eve (Rdsch. 1905, XX, 514; 1908, XXIII, 167), der die durch die Emanation eines bestimmten Luftvolumens hervorgerufene Aktivität von Metalldrähten mit derjenigen verglich, die er von einer Lösung Radiumbromid bekannter Konzentration in der gleichen Zeit erhielt; er maß so die Radiummenge, die notwendig war, die Emanation der Luft zu unterhalten.

Herr Satterly hat mit Hilfe einer ihm von Herrn Rutherford zur Verfügung gestellten Lösung von Radiumbromid, die $3{,}14 \times 10^{-9}$ g Radium enthielt, gleiche Messungen in Cambridge ausgeführt, in denen er besonderes Gewicht darauf legte, die Dauer der Versuche, die sich bei Eve über Tage erstreckten, auf einige Stunden zu beschränken, in denen die Emanation noch keine wesentliche Umwandlung erfährt. Zur Messung der Emanation in der Luft und zu ihrer Vergleichung mit der von der Radiumlösung ausgegebenen bediente sich Herr Satterly zweier Methoden: einmal wurde die Absorption der Emanation durch Kohle zu ihrer Abscheidung aus dem bestimmten Luftvolumen verwendet, sodann ihre Kondensation beim Durchleiten durch ein Bad flüssiger Luft.

Die Resultate beider Messungen waren ziemlich gut übereinstimmend. Es zeigte sich, daß die Menge Emanation in 1 m³ Luft beträchtlichen Schwankungen unterliegt und im Durchschnitt der Menge gleicht, die mit etwa 100×10^{-12} g Radium im radioaktiven Gleichgewicht ist. Eine ganz bestimmte Beziehung zwischen den beobachteten Änderungen der Menge von Emanation in der Atmosphäre und den Änderungen der Witterung hat in der Zeit, in der die Beobachtungen ausgeführt wurden (Januar bis Mai), nicht festgestellt werden können. Nach dieser Richtung will Herr Satterly die Untersuchung wieder aufnehmen.

Gleichzeitig hat Herr Eve seine Versuche, deren letzte Ergebnisse er im Dezember vorigen Jahres veröffentlicht hatte, weiter fortgesetzt, so daß er nun über ein von Juli bis Ende April sich erstreckendes Beobachtungsmaterial verfügt. Er leitet aus ihnen folgende Schlüsse ab: „1. Die Menge Radium, die im Gleichgewicht sein würde mit der durchschnittlichen Menge Radiumemanation in einem Kubikmeter Luft, beträgt nach den Messungen zu Montreal in Zeiten, die sich über ein Jahr erstrecken, 60×10^{-12} g. 2. Die Menge Radiumemanation in der Atmosphäre schwankte derart, daß das Maximum zum Minimum sich wie 7 zu 1 verhält. 3. Die Mengen im Sommer und im Winter sind nicht sehr verschieden, und große Änderungen der Temperatur scheinen wenig oder keinen direkten Einfluß auf die Menge zu haben. 4. Das Herannahen eines tiefen Zyklons, der von schwerem Regen oder einem schnellen Schmelzen des Schnees begleitet ist, veranlaßt eine Zunahme, während antizyklonische Bedingungen mit trockenem oder sehr kaltem Wetter eine Abnahme der Radiumemanation in der Luft erzeugen."

William J. Russell: Die Wirkung des Harzes und verwandter Körper auf eine photographische Platte im Dunkeln. (Proceedings of the Royal Society 1908, ser. B, vol. 80, p. 376—387).

Herr Russell hat seine Versuche über die Beeinflussung photographischer Platten durch Metalle, Holz, Pflanzensäfte (vgl. Rdsch. 1905, XX, 48; 1907, XXII, 151) unter Benutzung von Harz und Kohle noch weiter fortgesetzt. Gewöhnliches Harz (Kolophonium), auch in der etwas gereinigten Form, die als „Bernsteinharz" in den Handel kommt, wirkte bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam auf die Platte ein, durch Erwärmen aber wurde seine Wirksamkeit erhöht. Als Verf. gepulvertes Harz auf den Boden eines Glaszylinders brachte und diesen mit einer photographischen Platte bedeckte, zeigte sich, daß noch bei einer Entfernung von 21 cm zwischen Harz und Platte (18 stündige Exposion bei 40°) eine Wirkung eintrat. Eine solche erfolgt auch, wenn sich das Harz am Grunde eines rechtwinklig gebogenen Glasrohres befindet, sobald man einen Luftstrom durch das Rohr gegen die Platte leitet. Diese und andere Beobachtungen, namentlich auch der Umstand, daß die Wirkung des Harzes nicht den dünnsten Schirm aus Glas, Glimmer oder Aluminium zu durchdringen vermag, aber um dessen Kanten herum vordringend sich auf der dahinter befindlichen Platte geltend macht, ferner die Tatsache, daß ein elektrisches Feld durch das Harz nicht beeinflußt wird, führen zu dem Schlusse, daß es sich hier nicht um Erscheinungen der Radioaktivität, sondern um Wirkungen von Dämpfen handelt. (Schon in den früheren Veröffentlichungen hatte Verf. die Wirkung auf die Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd zurückgeführt.) Beachtung verdient auch der Umstand, daß bei Abwesenheit von Sauerstoff (in Kohlensäure-Atmosphäre) keine Wirkung erfolgt. Wie für Holz, so wurde auch für Harz eine beträchtliche Erhöhung der Aktivität durch Sonnen- oder Bogenlicht festgestellt. Von den Farben des Spektrums ist vorzüglich das Blau wirksam, während die roten Strahlen die Aktivität nicht erhöhen. Gewöhnlicher Bernstein beeinflußt die Platte nicht, wird aber wirksam, wenn man ihn pulvert oder dem Lichte aussetzt. Der gleiche Einfluß des Lichtes wurde auch bei manchen anderen Körpern festgestellt, während er bei einigen, wie Braunkohle, Torf, Steinkohle, nicht hervortrat. F. M.

E. Kayser: Zur Arrhenius-Frechschen Kohlensäurehypothese. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1908, S. 553—556.)

Die von Arrhenius aufgestellte und von Frech angenommene Hypothese, nach der die Eiszeiten durch eine Verminderung im Kohlensäuregehalte der Atmosphäre veranlaßt worden seien, wird immer noch vielfach als brauchbare Erklärung aufgefaßt, wiewohl schon mehrfach, so vor kurzem von Philippi und Koken (s. Rdsch. 1908, XXIII, S. 539, bzw. S. 576), darauf hingewiesen worden ist, daß sie mit den geologischen Tatsachen unvereinbar ist, ja daß eher umgekehrt die Eiszeiten mit Zeiten starker Kohlensäureproduktion zusammenfallen. Herr Kayser

führt nunmehr den Nachweis, daß die Hypothese auch physikalisch unhaltbar ist, indem er sich dabei auf Untersuchungen von Ångström, Paschen, Koch, Schäfer, Rubens und Ladenburg stützt. Arrhenius' Berechnungen gründen sich auf die Annahme, daß das Ultrarot-Spektrum in seiner ganzen Ausdehnung der Absorption durch Kohlensäure unterliege, sowie daß diese Absorption nach dem Absorptionsgesetze mit wachsender Dicke zunehme. Diese Voraussetzungen treffen nun aber beide nicht zu.

Absorbiert werden von der Kohlensäure nur drei schmale Bänder mit der mittleren Wellenlänge 2,6, 4,4 und 14,7 μ. Die beiden ersten Bänder werden nach den Untersuchungen von Ångström nicht breiter, wenn man die Dicke der Kohlensäureschicht vermehrt; schon eine Schicht von 7 cm Dicke unter Atmosphäreudruck absorbiert alle Strahlen, eine Vermehrung der Dicke bleibt daher wirkungslos. Die Kohlensäuremenge der Atmosphäre entspricht nun aber einer Schicht von 400 cm Dicke, eine Vermehrung derselben kann also überhaupt keinen Einfluß haben, eine Verminderung nur, wenn sie bis unter 20 % des jetzigen Gehaltes heruntergeht. Arrheuins ist es nun freilich gelungen, bei einem Druck von 6 Atmosphären eine Verbreiterung der beiden Absorptionsbänder zu erzielen; das beweist indessen nichts für seine Hypothese, da solche Verhältnisse in der Atmosphäre nicht geherrscht haben.

Etwas günstiger für Arrhenius liegen die Verhältnisse bei dem dritten Absorptionsbande, dem deshalb eine größere Bedeutung als den ersten zukommt, weil es näher am Gebiete maximaler Ausstrahlung der Erde (etwa 10 μ) liegt. Hier findet mit Vergrößerung der Schichtendicke eine wachsende Absorption statt, indem bei einer Dicke von 4 cm 9,2 %, bei 20 cm 14,8 %, bei 100 cm 18,3 % bei 200 cm 20,25 %, bei 300 cm 21,53 %, bei 400 cm 22,45 % absorbiert werden. Immerhin ist bei mehr als 100 cm die Zunahme sehr gering, und Rubens und Ladenburg, die Untersucher dieses Absorptionbandes, erklären selbst: „Wenn also auch durch eine Änderung des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre um 20 % eine immerhin noch sehr merkliche Verringerung der Absorption der Erdstrahlung eintreten muß, nämlich um etwa $^1/_{30}$ ihres Betrages, so ist doch die hiermit in Zusammenhang stehende Abkühlung der Erdoberfläche keinesfalls allein ausreichend, um hieraus eine Erklärung für die Entstehung der Eiszeiten zu ermöglichen." Mit diesen Feststellungen scheidet die Arrheniussche Hypothese aus der Reihe brauchbarer Erklärungen für das Problem der Eiszeit aus. Th. Arldt.

Alfred Hintze: Beiträge zur Petrographie der älteren Gesteine des deutschen Schutzgebietes Kamerun. (Jahrb. d. Königl. preuß. Geol. Landesanstalt 1907, XXVIII, S. 282—359.)

Einleitend gibt Verf. eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse Kameruns auf Grund der Forschungsergebnisse von Flegel, Passarge, Esch und des Verf. Danach kann man das gesamte Gebiet gliedern in: 1. das sedimentäre Küstengebiet, 2. das ältere Bruchgebiet, 3. das zentralafrikanische Plateau, 4. das Bergland von Adamaua.

Das Küstengebiet erscheint als eine erst in jüngerer Zeit trocken gelegte Vertiefung der Biafrabucht. Die ältesten Sedimente gehören der Kreide, und zwar vom Turon bis Senon, an; aufgelagert erscheinen tertiäre Schichten von zum Teil eozänem Alter. Die oberflächliche Bedeckung des ganzen Küstengebietes bildet ein lehmiger Sand. Die größte vulkanische Bildung des Gebietes ist das basaltische Kamerungebirge.

Das ältere Bruchgebiet besteht hauptsächlich aus Tiefengesteinen, die teilweise mehr oder minder in gneisartige Abarten übergehen.

Das zentralafrikanische Hochland und das Bergland von Adamaua endlich wird von welligen Gneisgebieten eingenommen, die von mancherlei Tiefengesteinen durchsetzt werden. In dem Farotale finden sich Reste einer Phyllitformation, so daß man ihre einstige Verbreitung wohl für das ganze Farotal annehmen kann.

In dem petrographischen Teil seiner Arbeit beschreibt Verf. zunächst die Gesteine der kristallinen Schieferformation, die im wesentlichen den Gneisen, den Amphiboliten und Glimmerschiefern und nur zum Teil der Phyllitformation zugehören. Erstere gehören nach der Gliederung der Tiefenstufen von Grubenmann der mittleren und untersten Tiefenstufe, letztere der obersten Stufe an.

Die Gneise sind hauptsächlich Biotit- und zwar Orthogneise, zum Teil gehen sie in Hornblendegneise über; lokale Verbreitung im Gebiete des Farotales besitzen die Muskovitgneise. Aus den Gneisen Nordwest-Gaschakas und bei Tschamba wird Orthit als accessorischer Bestandteil erwähnt. Die schiefrigen Gneise des Farotales erweisen sich nach der Analyse gleichfalls als Orthogneise, die aus dioritischen Gesteinen entstanden sind. Granulite werden von Ndoro beschrieben. Die Amphibolite stammen alle aus Adamaua, wo sie als Einlagerungen im Gneis auftreten. Ihrem Ursprung nach lassen sie sich auf Gesteine der Gabbrofamilie zurückführen. Die Glimmerschiefer sind über ganz Kamerun reichlich verbreitet; zumeist sind sie stark lateritisiert. Die Gesteine der Phyllitformation finden sich als Reste in den Ebenen um das Ssarimassiv und am Ostfuß des Atlantikamassivs; zum Teil sind es Phyllite, zum Teil Hornblende, Chlorit oder Epidot-Alhit führende Grünschiefer.

Von Tiefengesteinen beschreibt Verf. Granite, Muskovitgranite, Alkaligranite, Syenite, Monzonit, Diorite (selten); von Spaltganggesteinen Aplite, Malchite, Bostonite, Quarztinguait, Kersantite, Vogesit und Kamptonit, von Ergußgesteinen endlich Keratophyre, Porphyrite, Hypersthenporphyrite und Diabase. A. Klautzsch.

R. Goldschmidt: 1. Einiges vom feineren Bau des Nervensystems. (Verhandl. der Deutschen Zool. Gesellsch., **17.** Jahresvers. 1907, S. 130—131.) 2. Das Nervensystem von Ascaris megalocephala und Ascaris lumbricoides. Ein Versuch, in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen. Erster Teil. (Zeitschr. für wissenschaftl. Zool., 1908, Bd. **90**, S. 73—136.)

Die Gattung Ascaris (Spulwurm) ist bekanntlich, seitdem es eine modernere mikroskopische Forschung gibt, stets für die Zoologie von außerordentlicher Bedeutung gewesen. Die Einfachheit ihrer Organisation im großen wie im kleinen und die Größe ihrer zelligen Elemente haben es ermöglicht, am Spulwurm des Menschen (Ascaris lumbricoides), noch mehr aber an dessen größerem Vetter, dem Pferdespulwurm (Ascaris megalocephala), so manche Ermittelungen zu machen, die grundlegend und bahnbrechend für zahllose weitere Untersuchungen waren. So sei daran erinnert, daß vor etwa 20 Jahren van Beneden und Boveri an den Eiern dieser Würmer den Befruchtungsvorgang genau studierten und zum ersten Male die feineren Details dieses Vorganges: den Austausch der Chromosomen und die Reduktionserscheinungen, zur Kenntnis brachten konnten. Hieran knüpfen sich alle weiteren, späteren Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang, nicht minder alle Ausführungen über die Vererbungstheorie bis auf den heutigen Tag. Ferner war Ascaris, um ein weiteres Beispiel zu erwähnen, auch dasjenige Objekt, an welchem Herr Goldschmidt, der Verf. der jetzt vorliegenden Arbeiten, seinerzeit seine Lehre vom Chromidialapparat der lebenden Zellen konzipierte.

In den beiden vorstehend genannten Arbeiten behandelt nun Herr Goldschmidt das Nervensystem des Wurmes und zwar mit einer Vollständigkeit, die etwas Überraschendes an sich hat. Außer der Größe der zelligen Elemente ist es die ungeahnte Konstanz derselben, welche

eine derartige Untersuchung ermöglichte. Bis jetzt liegt nur der erste Teil der Arbeit vor: die Topographie und die mikroskopische Anatomie des Zentralnervensystems mit Ausnahme derjenigen Verbindungen, die innerhalb des eigentlichen Nervenringes vor sich gehen. (Unter dem eigentlichen Nervenringe ist das den Oesophagus umschließende nervöse Gebilde zu verstehen, das man lange Zeit irrtümlich als das nervöse Zentralorgan bezeichnet hat, das aber von Herrn Goldschmidt im Einverständnis mit Loos als Commissura cephalica bezeichnet wird, da es nicht aus Ganglienzellen, sondern aus nervösen Verbindungen besteht.) Die Ausfüllung dieser großen Lücke wird einem zweiten Teile vorbehalten; ein dritter Teil soll dann den feineren Bau der zelligen und faserigen Elemente einschließlich der Muskelinnervationen behandeln.

Da die Arbeit eine rein anatomische ist und ungemein komplizierte Verhältnisse behandelt, so lassen sich Einzelheiten an dieser Stelle kaum wiedergeben; sie würden ohne zahlreiche Abbildungen kaum verständlich sein und beim Fernerstehenden kein Interesse erwecken.

Wichtig ist namentlich, daß die Konstanz der zelligen Elemente so weit geht, daß jede einzelne Zelle mit einer Nummer belegt werden kann. Ascaris hat 162 Ganglienzellen. Die Zahl der Zellen in einem einzelnen Ganglion beträgt im Minimum zwei. Hierbei ist zu bemerken, daß Verf. in der Auffassung der einzelnen Ganglien einige Neuerungen erwähnt und z. B. das große sog. Lateralganglion in nicht weniger als fünf Ganglien auflöst: ein Ganglion cephalicum laterale internum mit einem besonderen Abschnitt, dem Ganglion cephalicum laterale internum posterius, ein Ganglion nervi papillaris lateralis majoris, ein Ganglion cephalicum laterale exterius anterius mediale — und posterius. Die Konstanz der Elemente erstreckt sich außer auf ihre Zahl auch auf die Form und die Größe der Zellen, und Verf. unterscheidet danach verschiedene Gruppen. Ferner ist die Symmetrie fast vollständig durchgeführt. Unsymmetrisch sind allerdings mit großer Konstanz einige Nervenbahnen, ferner zwei Ganglienzellen, die stets nur auf der rechten Seite im Ganglion cephalicum ventral liegen: Zelle 17 und Zelle 18.

Von spezielleren Ergebnissen seien besonders diejenigen über die sensible Innervation der Halspapille hervorgehoben. Während es nämlich eine durchaus geläufige Vorstellung ist, daß ein motorischer Reflex auf verschiedenen Wegen vom Zentralorgan zur Peripherie geleitet werden kann, gilt es bei sensiblen Nerven bisher als Regel, daß nur eine Nervenbahn vom Sinnesorgan zum Zentralorgan führt. In dem vom Verf. erwähnten Falle ist dies anders, hier sind nicht weniger als drei Wege möglich: „Der Reiz, den die Faser aufnimmt, kann einmal direkt zur Zentralkommissur geleitet werden, sodann durch eine Ganglienzelle (oder Sinneszelle, wie man will) hindurch auf einem großen Umweg indirekt zur Zentralkommissur, oder aber von diesem letzteren Wege wieder ab, durch eine weitere Ganglien- oder Sinneszelle hindurch zum Zentrum."

In diesem und auch noch in anderen Fällen wird vom Verf. gleichzeitig der kontinuierliche Zusammenbaug zwischen zwei Neuronen auf dem Wege langer Bahnen festgestellt („per continuitatem", nicht „per contignitatem"). Die Grenze der vollständig in Kontinuität stehenden beiden Neuronen kennzeichnet sich in der feineren Struktur der Elemente.

Soviel aus dem Inhalt der an zweiter Stelle genannten Arbeit des Herrn Goldschmidt. Aus der ihr vorangegangenen vorläufigen Mitteilung sei noch eine besonders interessante Tatsache erwähnt, daß nämlich die Symmetrie der Zellen sich nicht nur auf ihre Lage, Größe und Form erstreckt, sondern auch auf ihre Funktionszustände. Bekanntlich ist es doch der Kernpunkt der ganzen Chromidienlehre, daß lebhaft funktionierende Zellen Chromatin in Form sog. "Chromidien" (R. Hertwig) aus dem Kern ins Plasma abscheiden. Dies gilt auch von Ganglienzellen, insbesondere auch von denen von Ascaris. Man kann sicher sein, symmetrisch gelegene Zellen stets in gleichem Zustande des Chromidialapparates vorzufinden. V. Franz.

W. Staudinger: Praeovibos priscus n. g. n. sp., ein Vertreter einer Ovibos nahe stehenden Gattung aus dem Pleistozän Thüringens. (Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1908, S. 481—502).

Zu den für die arktische Tierwelt des diluvialen Mitteleuropa charakteristischsten Tieren gehören die jetzt ausschließlich auf das polare Nordamerika beschränkten Moschusochsen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 388). Herr Staudinger weist nun nach, daß die aus Deutschland bekannten Reste nicht alle der typischen Art O. moschatus angehören. Vielmehr sind einige Reste einer anderen primitiveren Gattung zuzuschreiben, die sich in der Bildung der Hornzapfen, der Stirn, der Augenhöhle, der Backengruben, des Keilbeins, der Hinterhauptgelenkhöcker und der Zähne vom Moschusochsen unterscheidet. Die Zähne sind nicht unbeträchtlich größer und zwar besonders breiter. Die Hornzapfen biegen nicht unmittelbar an der Ansatzstelle nach unten, sondern sind schräg nach außen, unten und vorn gerichtet, auch werden die emporragenden Zapfenenden im Alter nicht rückgebildet. Die Basis der Hörner bedeckt nicht einen so großen Teil des Schädels; diese besitzen aber an ihrer Ansatzstelle eine ganz beträchtliche Höhenentwickelung. Außer dem thüringischen Rest sind wahrscheinlich zu Praeovibos zu stellen ein weiterer aus Oberschlesien, sowie ein dritter aus den Forest-beds. Alle Funde dürften der Zeit vor der zweiten (Mindel) Eiszeit angehören. Der zweite liegt allerdings in jüngeren Schichten, doch könnte er nach seinem Erhaltungszustande sich hier an sekundärer Lagerstätte befinden. Th. Arldt.

J. Stoklasa und **A. Ernest:** Beiträge zur Lösung der Frage nach der chemischen Natur des Wurzelsekrets. (Jahrb. f. wissensch. Botanik, 1908, Bd. 46, S. 55—102.)

Im Gegensatz zu verschiedenen anderen Forschern fanden die Verff. bei ihren Versuchen mit Hordeum vulgare und Zea mays, daß bei Sauerstoffatmung des Wurzelsystems nur Kohlendioxyd ausgeschieden wird, aber keine andere freie organische oder anorganische Säure. Nach ihren Experimenten erfolgt die Ausscheidung von organischen Säuren (nämlich Ameisen- und Essigsäure) nur bei ungenügendem Luft- bzw. Sauerstoffzutritt, also bei weniger energischen Oxydationsprozessen im Wurzelsystem. Neben diesen Säuren wurden bei den anaeroben Atmungsversuchen auch Acetaldehyd und Aceton konstatiert. Sowohl Ameisen- und Essigsäure wie Acetaldehyd sind nach früheren Untersuchungen als Gifte für den Pflanzenorganismus anzusehen. Damit hängt wohl die in der Praxis stets gemachte Beobachtung zusammen, daß ungenügende Durchlüftung des Erdbodens bzw. mangelhafte Oxydation der Abbauprodukte von Kohlenhydraten und Proteïnstoffen stets gewisse Krankheitserscheinungen der Pflanzen nach sich zieht.

Die Verff. untersuchten weiter speziell die chemische Natur des Wurzelsekrets der Zuckerrübe. Bei mangelhafter Sauerstoffzufuhr (Gasgemisch von 94% Stickstoff und 6% Sauerstoff) wurde die Bildung von Oxalsäure beobachtet. Die Verff. machten die Erfahrung, daß die Keimlinge diesem geringen Sauerstoffgehalt nur wenige Tage standzuhalten vermochten, dann verfielen sie in einen pathologischen Zustand und erschienen sehr viel empfindlicher gegen Parasiten. Herr Stoklasa sieht darin eine Bestätigung seiner schon früher ausgesprochenen Behauptung, daß der sog. Wurzelbrand der Zuckerrübe ursprünglich auf Sauerstoffmangel und abnorme Bildung von Oxalsäure zurückzuführen sei. Die verschiedenen Parasiten,

die man als Krankheitserreger angegeben hat, seien also nur von sekundärer Bedeutung.

Auch in den Wurzelausscheidungen von Hyacinthus orientalis wurde Oxalsäure nachgewiesen, und zwar dann, wenn die Pflanzen in einer Wasserstoffatmosphäre kultiviert waren.

Ferner wurden vergleichende Bestimmungen der von den Wurzelsystemen verschiedener Kulturpflanzen ausgeschiedenen Kohlensäurequantitäten ausgeführt. Es stellte sich dabei heraus, daß die Atmungsenergie eine sehr verschiedene sein kann. Die größte Menge von Trockensubstanz (der Wurzeln) und infolgedessen auch von CO_2 fand sich bei der Gerste. Wurde aber jedesmal die innerhalb 24 Stunden ausgeschiedene und auf 1 g Trockensubstanz berechnete Kohlensäure betrachtet, so ergab sich für Gerste das kleinste Quantum, für Hafer dagegen das größte. Der Hafer hat also eine bedeutend größere spezifische Atmungsenergie. Gerste und Weizen verhalten sich ziemlich ähnlich.

Wie verschieden der Bau- und Betriebsstoffwechsel bei den verschiedenen Getreidearten ist, zeigen auch die Vegetationsversuche in pulverisierten Gesteinen. Es zeigte sich, daß infolge der bei ihr schwächeren Sekretion des Kohlendioxyds die Gerste aus den Gesteinen (Basalt und Gneis) weit weniger Phosphorsäure, Kali und Natron lösen konnte als die anderen Getreidearten. Wenn jedoch eine Nährlösung benutzt wurde, die Phosphorsäureanhydrid und Kaliumoxyd enthielt (Knopsche Nährlösung), so entwickelte sich die Gerste nicht nur sehr gut sondern sogar viel reicher als die anderen Versuchspflanzen, denen freilich allen, besonders auch dem Weizen, P_2O_5 und K_2O in der Nährlösung sehr günstig sind. Bei Abwesenheit dieser Stoffe schied der Hafer etwa viermal so viel CO_2 aus als die Gerste. Daß trotz der geringeren spezifischen Atmungsenergie die Gerste unter normalen Bedingungen und namentlich in den ersten 55 bis 62 Tagen den größten Bedarf an Nährstoffen aufweist, liegt wohl daran, daß sie ein ganz besonders ausgedehntes Wurzelsystem, auch ganz besonders lange Wurzelhaare besitzt. Das Lösen der schwerlöslichen Phosphate, Silikate usw. wird in der Natur durch die Tätigkeit der Bakterien unterstützt, die ja auch CO_2 und organische Säuren (Essig-, Butter-, Ameisensäure) produzieren. In der Praxis hat man, übereinstimmend mit den vorliegenden und den noch zu publizierenden Versuchen der Verff., stets gefunden, daß schwerlösliche Phosphate viel weniger ausgenutzt werden von Getreide als z. B. von Leguminosen und Buchweizen. G. T.

Literarisches.

Sir Oliver Lodge: Leben und Materie. Eine Kritik von Haeckels Welträtseln. (Berlin, Karl Curtius, 1908.)

Wer sich mit Haeckels religionsphilosophischen Ideen beschäftigt hat, wer insbesondere „Die Welträtsel" gelesen hat, in denen der greise und doch so jugendlich stürmische Gelehrte seine Lehre vom Monismus niederlegte, den wird, wie immer er sich zu der Sache stellen möge, die vorliegende Schrift interessieren, die schon deshalb Anspruch auf Beachtung erhebt, weil sie einen der hervorragendsten englischen Physiker der Gegenwart zum Verfasser hat.

Sir Lodge betont, daß seine Kritik sich nur insoweit gegen die Haeckelsche Lehre richte und richten dürfe, als sie in sein eigenes Gebiet, das der Physik, falle. Mit dem Rüstzeug modernster physikalischer Forschung gewappnet, trifft er denn auch das Gebäude Haeckelscher Lehre an mehr als einer schwachen Stelle, und es sind gerade die wichtigsten Fundamente, wie der von Haeckel aufgestellte Satz von der Allmacht des „Substanzgesetzes" (Gesetz der Erhaltung der Energie und des Stoffes), die Sir Lodge am erfolgreichsten angreift.

Man meine aber nicht, es erscheine hier nur der Physiker auf dem Plane, der dem auf physikalischem Gebiete sich tummelnden Biologen korrigieren wolle. Wohl herrscht im Anfang die kühle, physikalische Kritik vor. Bald aber bricht, erst ab und zu, dann häufiger, der Zorn, die Entrüstung des Gefühlsmenschen und des Idealisten durch gegen den rücksichtslos nivellierenden Materialismus. Im Grunde genommen haben wir eben auch hier wieder den alten Kampf zwischen Idealismus und Materialismus! Nur daß der Idealist diesmal statt mit den Waffen reiner Gefühlswerte oder gar religiös-dogmatischer Anschauungen mit dem Rüstzeug modernster Wissenschaft seinem Gegner gegenübertritt.

In klarer, schlichter Sprache geschrieben (die Schrift soll sich, wie die Welträtsel Haeckels, an ein breiteres Publikum wenden), geleitet von ruhiger wissenschaftlicher Sachlichkeit und doch nicht ohne jene persönliche Note des Temperaments, die allein uns mit einem Buche befreunden kann, wird diese Kritik Haeckelscher Gedanken von vielen mit Freude gelesen werden.

Otto Riesser.

Maryland Weather Service. Vol. II. Lex. 8°. 515 S. Mit 24 Tafeln und 170 Figuren und Karten. (Baltimore, The John Hopkins Press, 1907.)

In der soeben erschienenen dritten Auflage seines Handbuchs der Klimatologie bringt Herr Hann ein Kapitel: „Anregungen zu lebendigeren klimatographischen Beschreibungen", das für jeden Klimatographen sehr lesenswert ist. In Amerika wird diesen Anregungen schon seit mehreren Jahren entsprochen, und sie sind darauf zum Teil sogar zurückzuführen. Zu denen, die schon früher dafür eintraten, gehört Herr Oliver Fassig, der auch in Berlin studiert hat. Von ihm rührt der größte Teil (484 Seiten) des vorliegenden Buches her, das das Klima von Baltimore in zwei Abschnitten behandelt, während die einleitenden Worte Herr Bullock Clark, der Direktor des Maryland Weather Service, geschrieben hat. Daraus entnehmen wir unter anderem, daß die übrigen Landesteile in ähnlicher Weise behandelt werden sollen, wobei auch die Beziehungen des Wetters und Klimas zur Gesundheit der Bewohner, zur Pflanzenwelt, zu Ackerbau und Waldwirtschaft usw., und zwar durch Spezialisten erörtert werden.

Herr Fassig schildert dann auf 284 Seiten das Klima von Baltimore in der ähnlichen Weise nach den einzelnen meteorologischen Elementen, um dann auf 200 Seiten eine ausführliche Darstellung des durchschnittlichen und des besonderen Verlaufs der Witterung in den letzten zwei Jahrzehnten zu geben. Gerade dieser durch prächtige farbige Wetterkarten sehr belebte Teil einer allgemeineren Klimaschilderung setzt erst den üblichen Erörterungen des ersten Teils sozusagen die „Lichter" auf und bietet einen belebenden Einblick in den Witterungscharakter Baltimores. Dabei untersucht der Verf. auch das Wetter am Weihnachtsheiligabend, am Ostersonntag und an einigen anderen wichtigen Tagen. Kurz, das Werk ist eine sehr wertvolle Bereicherung der klimatographischen Literatur. C. Kassner.

Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malaiischen Archipel. IV. Band: Morphologie verschiedener Wirbeltiere. 6. Lieferung. Mit 5 Tafeln und 62 Figuren im Text. Des ganzen Werkes Lieferung 30. (Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Band 7, Lieferung 6. Jena 1908, Gustav Fischer.)

1. Wilh. Lubosch: Das Kiefergelenk der Edentaten und Marsupialier; nebst Mitteilungen über die Kaumuskulatur dieser Tiere. Als Material wurden bei dieser Arbeit außer den von Semon gesammelten Embryonen auch die reichen Sammlungen des Kgl. Zoologischen Museums in Berlin und des Anatomischen Instituts in Jena herangezogen. Im ganzen wurden 165 Edentaten- und 223 Marsupialier-Schädel benutzt.

Das Wesentlichste dieser überaus eingehenden Arbeit läßt sich wie folgt zusammenfassen. Wenn man von geringen Schwankungen in der Ausdehnung der Ursprünge und Anfänge absieht, so haben alle Edentaten und Marsupialier, gleichwie auch alle übrigen Säugetiere, dieselben vier Kaumuskeln. Nicht ihre Ursprünge und Ansätze wechseln, sondern ihre Gliederung und der Wert ihrer Komponenten. Vermöge der jeweils verschiedenen Stärke der einzelnen Komponenten und vermöge der in jedem Falle anders ermöglichten Gruppierung synergistischer Komponenten der einzelnen großen Muskelindividuen sind sehr verschiedene Bewegungsformen denkbar. Mit den vier gleichen Muskeln bewältigen die Wiederkäuer, Raubtiere, Nagetiere und Anthropoiden ihre Nahrung. Daraus erhellt auch die Unmöglichkeit, durch elektrische Reizung oder Zug am toten Muskel die Wirkung der Kaumuskeln bestimmen zu wollen. Das Wesentliche in der Wirkung der Kaumuskeln ist die durch Anpassung an bestimmte Nahrung erworbene und bei gleichbleibender Ernährung erblich gewordene Art der Kombination der einzelnen Komponenten. Schließlich werden sich natürlich bei ganz exzeptionellen Bewegungen die Kaumuskeln auch im Ursprung und Ansatz sowie in ihrer Faserrichtung (z. B. Masseter der Nagetiere) modifizieren. Bei vier Beutlergattungen, Perameles, Macropus, Phascolomys und Petaurus, wölbt sich die laterale Masseterportion über den einwärts gebogenen Fortsatz des Unterkiefers hinweg und heftet sich an die Schädelbasis und zwar an die Bulla tympanica an. Diese Einrichtung ist mit den eigentümlichen Bewegungen in Zusammenhang zu bringen, die von beiden Hälften des Unterkiefers gegeneinander ausgeführt werden. Die Schneidezähne des Unterkiefers können bei diesen Tieren voneinander entfernt werden.

Die Untersuchungen des Verf. über den feineren Bau beider Gelenkflächen haben ergeben, daß sich neben allgemein gültigen Grundzügen im Gelenkbau weiterhin für Familien, Gattungen und Arten charakteristische Differenzen einstellen. Die Frage der Ableitung des Säugetiergelenkes von einer primitiveren Form läßt sich vorläufig nicht einmal anschneiden, ehe nicht viele wichtige Vorfragen erledigt sind. Hier handelt es sich um eine innige Verbindung funktioneller und struktureller Vorgänge, für deren Erklärung die ontogenetische Untersuchung allein nicht ausreicht.

2. Ludwig Freund: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Schädels von Halicore dujong Exl. Herr Freund gibt in dieser inhaltsreichen Arbeit zunächst eine Beschreibung seiner Befunde an den Schädeln der kostbaren von Prof. Semon gesammelten Embryonen der Seekuh Halicore und bespricht besonders die einzelnen Schädelknochen zusammenfassend unter Berücksichtigung der Literatur. Das Occipitale verknöchert in getrennten Kernen; das Parietale entbehrt als Deckknochen eines primordialen Knorpelstadiums. Die Stirnbeine (Frontalia) entwickeln sich als Deckknochen aus einem Kern jederseits; sie vergrößern sich im Laufe der Entwickelung, aber ihr Wachstum ist nur ein quantitatives, ohne daß es zu erheblichen Veränderungen qualitativer Art käme. Auf dem Schädeldach kommt es bei den heranwachsenden Tieren zur Ausbildung von Höckern. Lacrimale und Temporale verknöchern als Deckknochen, ebenso das Gaumenbein. Bei der Kieferentwickelung spielt das Intermaxillare, der Zwischenkiefer, eine Hauptrolle, da seine Zunahme und die erfolgende Knickung dem Schädel die eigentümliche Form verleiht. Die entwickelungsgeschichtlich verfolgbare Zunahme der Kieferknickung findet eine interessante Parallele bei den jüngeren Halicoriden, für die Abel eine stufenweise Zunahme der Kieferform verzeichnen konnte, indem diese bei Halitherium veronense auftritt, bei Halitherium Schintzei, Metaxytherium serresi und Felsinotherium forestii zunimmt und bei Halicore dujong ihre höchste Ausbildung erreicht. Auch in dem Verhalten der Supraoccipitalia zum Foramen magnum ist eine ähnliche, bedeutsame onto- und phylogenetische Parallele gegeben. —r.

Archiv für Zellenforschung, herausgegeben von R. Goldschmidt. 1. Bd., 1.—4. Heft. (Leipzig 1908, Engelmann.)

Die neue Zeitschrift, deren erste Hefte hier vorliegen, will ein Zentralorgan für alle diejenigen Forschungen werden, welche irgend einen Teil der Zellenlehre behandeln. Der Herausgeber wünscht auf diese Weise den bisher in zahlreichen botanischen, zoologischen, morphologischen, pathologischen u. a. Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen zytologischen Inhalts eine gemeinsame Publikationsstelle zu schaffen und hat sich für die neue Zeitschrift die Mitarbeit einer Anzahl hervorragender Zellenforscher des In- und Auslandes gesichert. Neben Originalarbeiten soll dieselbe kritische Referate einschlägiger Arbeiten aus anderen Zeitschriften bringen und so zu einem Zentrum der Zytologie werden.

R. v. Hanstein.

Julius Röll: Unsere eßbaren Pilze in natürlicher Größe mit Angabe ihrer Zubereitung. Siebente Auflage. Mit 14 Tafeln und einem Titelbild in Dreifarbendruck. Geh. 1,80 *M*. (Tübingen 1908, H. Laupp.)

An der Hand der von Frau Schutze-Wege (Weimar) vorzüglich gemalten und schön reproduzierten Abbildungen gibt Verf. von jeder Art eine anschauliche Beschreibung, in der alle Merkmale, die man ohne Vergrößerungsgläser beobachten kann, verwertet werden, also auch Geruch und Geschmack. Neben den verbreitetsten Namen der Art und deren wissenschaftlichen Namen gibt er noch alle deutschen Namen an, mit denen die Art an einzelnen Orten bezeichnet wird; auch der Standort jeder Art wird geschildert und die Zeit ihrer besten Entwickelung angegeben. Vergleichende Bemerkungen über ähnliche giftige Arten und deren Unterschiede sind noch beigefügt.

Diesem beschreibenden Teile folgen eine kurze Hervorhebung des Nährwertes der Pilze, eine Anleitung zum Sammeln der Pilze und ausführlichere Angaben über ihre Zubereitung sowie über das Trocknen, Aufbewahren und Einmachen der Pilze. Eine kurze Anleitung zur Zucht der Champignons bildet den Schluß des praktischen Buches.

P. Magnus.

Ratschläge und Erläuterungen für die Studierenden der Mathematik und Physik an der Universität Göttingen. Herausgegeben von der Direktion des mathematisch-physikalischen Seminars. Neue Aufl., Herbst 1907. 31 S. (Leipzig 1907. In Kommission bei B. G. Teubner.)

Die Herausgabe eines zuverlässigen Führers, der den Studierenden, insbesondere den am Anfang seines Studiums stehenden, über die Unterrichtseinrichtungen und Unterrichtsweise an der Hochschule belehrt und ihm durch erfahrenen Rat die sachgemäße Einrichtung seiner Studien erleichtert, entspricht zweifellos einem tief empfundenen Bedürfnis. Die vorliegende Schrift, die sich speziell an die Studierenden der Mathematik und Physik an der Universität Göttingen wendet, sucht einem solchen Bedürfnis entgegenzukommen. Sie enthält eine übersichtliche Beschreibung der an der Göttinger Universität bestehenden Einrichtungen für die genannten Disziplinen, knüpft daran einige allgemeine Ratschläge über die Ausarbeitung und die Zahl der zu hörenden Vorlesungen, die Übungen und Praktika, die privaten Studien und die Ferienarbeit und macht dann spezielle Angaben über die Bedeutung, den Inhalt und die Voraussetzungen der einzelnen Haupt- und Spezialvorlesungen, über die Beteiligung an den Übungen des mathematischen Seminars und physikalischen Praktikums. Es folgt die kurze Angabe der Vorschriften für das Lehramts- und das Doktor-

examen und schließlich die Hervorhebung der Bedeutung der allgemein bildenden Fächer.

Es ist lobend zu erwähnen, daß die Ratschläge durchaus allgemein gehalten sind, und daß den Studierenden keinerlei zwingende Vorschriften gemacht werden, die sie abhalten könnten, nach reiflicher Erwägung des gebotenen Rats selbständig die ihnen gut erscheinenden Wege zu gehen; „ein genauer Studienplan würde nicht nur wegen der Mannigfaltigkeit der möglichen Studienrichtungen unstatthaft sein, sondern auch mit der stetigen Fortentwickelung unserer Einrichtungen und dem gerade für unsere Studien ausgebildeten, für Studierende und Lehrer gleichförmig geltenden System der vollen akademischen Freiheit in Widerspruch stehen. Gemeinsam soll allen Studierenden — außer der unerläßlichen Grundlegung, welche durch die Anfangsvorlesungen vermittelt wird — nur der Ernst des Studiums sein und das Ziel, in der gewählten Richtung bis zur vollen Beherrschung des Wissensstoffs vorzudringen."

Zu wünschen wäre, daß der Vorteil eines solchen Führers auch den Studierenden anderer Hochschulen durch entsprechende Veröffentlichungen in reicherem Maße zuteilwerden möchte, als dies bis jetzt noch der Fall ist. A. Becker.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 17. Dezember. Herr Zimmermann las „über die Gleichgewichtsverhältnisse dünnwandiger Hohlkörper, die unter einem inneren Überdruck stehen". Die Untersuchung bezieht sich sowohl auf den Fall, daß äußere Kräfte nicht vorhanden sind, wie auch auf den Fall, daß ein äußeres Biegungsmoment auf den Körper einwirkt. Es wird gezeigt, daß beim Fehlen äußerer Kräfte anfänglich kreisförmige Querschnitte kreisförmig bleiben, und daß Änderungen in der Krümmung der Längsachse nur eintreten, wenn der Querschnittshalbmesser sich (durch Dehnung der Wand in der Richtung des Umfanges) ändert. Die Querschnitte auf Biegung beanspruchter Hohlkörper ändern dagegen stets ihre Form, wobei sich der in die Biegungsebene fallende Durchmesser verkürzt. — Herr Rubens las „über das Reflexionsvermögen des Äthylalkohols" nach gemeinsam mit dem verstorbenen Dr. Erich Ladenburg angestellten Versuchen. Die Erscheinung der selektiven Reflexion tritt bei tiefen Temperaturen in noch stärkerem Maße hervor als bei Zimmertemperatur. Die Reflexionsmaxima erscheinen bei Abkühlung nach Seite der kurzen Wellen verschoben. — Herr Orth legte eine Abhandlung von Herrn Prof. A. Bickel vor: „Theorie der Magensaftsekretion". Die Magendrüsen unterstehen zweierlei Einflüssen: erstens solchen vom Blute aus, zweitens solchen vom extragastralen Nervensystem aus. Die Blutreizung ist wahrscheinlich kontinuierlich. Der diskontinuierliche Charakter der normalen Sekretion und der Typus der Sekretionskurven wird durch hemmende und fördernde Einflüsse geregelt, die die Drüsen vom extragastralen Nervensystem empfangen. Diese Beobachtungen sind wichtig für die Pathologie und Therapie der Sekretionsstörungen des Magens.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. Dezember. Prof. A. Wassmuth in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über die Wahl der ‚kanonischen Verteilung' von Systemen in der statistischen Mechanik". — Prof. C. Doelter übersendet eine Abhandlung: „Über die Einwirkung von Radium- und ultravioletten Strahlen auf die Mineralfarben". — Prof. G. Haberlandt in Graz übersendet eine Arbeit von Dr. Fritz Knoll: „Über netzartige Protoplasmadifferenzierungen und Chloroplastenbewegungen". — Prof. A. Durig übersendet zwei Abhandlungen: 1. „Ergebnisse der unter Leitung von Prof. A. Durig im Jahre 1906 ausgeführten Monte-Rosa-Expedition. Beiträge zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge. IV. Mitteilung: Versuchsplan und Durchführung der Expedition" von A. Durig. 2. „V. Mitteilung: Über das Verhalten des Pulses, Blutdruckes und der Körpertemperatur" von A. Durig und W. Kolmer. — Assistent Dr. A. Wagner übersendet eine Abhandlung: „Untersuchung der Wolkenelemente auf dem Hohen Sonnblick (3106 m)". — Dr. Felix M. Exner übersendet eine Arbeit: „Ergebnisse einiger Temperaturregistrierungen im Wolfgangsee". — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Abhandlung: „Über Karnin und Inosinsäure (II. Mitteilung)" von F. Haiser und F. Wenzel. — Dr. Viktor Conrad legt eine Abhandlung vor: „Beschreibung des seismischen Observatoriums der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik".

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 Décembre. A. Lacroix: Les laves des dernières éruptions de Vulcano (îles Éoliennes). — H. Calmette et C. Guérin: Sur quelques propriétés du bacille tuberculeux cultivé sur la bile. — Pierre Duhem fait hommage d'un „Essai sur la notion de théorie physique, de Platon à Galilée. — Émile Belot: Au sujet de la distribution des aphélies des petites planètes. — Oesten Bergstrand: Sur l'emploi d'écrans colorés et de plaques orthochromatiques pour l'observation photographique des étoiles fixes. — L. Trouveny: Principes du vol à voile. — Radiot: Modèle spécial de hallon. — A. Korn: Sur le problème des efforts dans la théorie de l'élasticité. — A. Dufour: Sur le pouvoir rotatoire magnétique de la vapeur de fluorure de calcium et de la vapeur d'hypoazotide au voisinage de leurs bandes d'absorption. — G. Urbain: Sur la loi de l'optimum des phosphorescences cathodiques des systèmes binaires. — A. Guntz et W. Bronimewski: Sur la résistance électrique des métaux alcalins, du gallium et du tellure. — Oechsner de Coninck: Sur la réduction du chlorure d'uranyle. — A. Béhal: Préparation d'éthers-sels de la série cyclique. — L. H. Philippe: Préparation et propriétés de la gluco-heptite β. — Paul Gaubert: Sur le faciès des cristaux naturels. — G. André: Sur les débuts du développement de la plante vivace comparés à ceux de la plante annuelle. — A. Goris et M. Mascré: Sur la présence de l'urée chez quelques champignons supérieurs. — E. de Stoecklin: Sur une nouvelle peroxydase artificielle. — Piettre: Sur le pigment vert de la bile. — L. Bordas: Rôle physiologique des glandes arborescentes annexées à l'appareil générateur femelle des Blattes (Periplaneta orientalis L.). — Maurice Gignoux: Définition stratigraphique de l'étage sicilien. — René Arnoux adresse une Note intitulée: „Force et puissance de propulsion des hélices aériennes".

Vermischtes.

Vogelzugversuche. Auf Grund der Beobachtungen, die mit markierten Störchen und Schwalben gemacht worden sind, stellt der Leiter der Vogelwarte Rossitten, Herr J. Thienemann, folgende Sätze auf: 1. Die jungen Störche (Ciconia ciconia) kehren im ersten auf ihre Gehurt folgenden Jahre in ihr Heimatgebiet zurück. 2. Die jungen Störche begeben sich im zweiten auf ihre Gehurt folgenden Jahre in Gebiete, die von ihrer Heimat weit entfernt liegen. 3. Einjährige Rauchschwalben kehren an ihre Heimstätte zurück und benutzen das elterliche Nest zur Brut. — In Afrika ist ein zweiter markierter Storch (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, S. 352) Oktober 1906 am Fittri-See in Wadai, unter etwa 13° n. Br., gefangen worden. Herr Thienemann selbst hatte ihn Ende Juni 1906 in der Nähe von Königsberg i. Pr. gezeichnet. „Es ist nicht anzunehmen, daß er vom Mittelländischen Meere aus etwa geradlinig durch Tripolis und die Sahara nach Süden gewandert ist, sondern er wird das Niltal aufwärts gezogen sein, um dann, einen Nebenfluß benutzend, nach Westen vorzudringen." Ein anderer, im Kreise Soldin,

Provinz Brandenburg, gezeichneter Storch, der am 19. August 1908 seine Reise nach Süden angetreten hatte, wurde am 25. August bei Kassa-Bola im nördlichen Ungarn erbeutet. „Ziehen wir zum Vergleich die schon früher durch den Zugversuch festgestellte Storch-Zuglinie Lüneck—Brieg (Schlesien) heran, so markiert sich deutlich für den Herbstzug die südöstliche Flugrichtung der aus dem Norden Deutschlands stammenden Storchscharen. Richtung ist immer das Odertal, der Einfall nach Ungarn erfolgt von Norden her. Nach den gewonnenen Erfahrungen wird es nicht lange dauern, so liegt die Zugstraße unserer Störche von der Ostsee bis Südafrika klar vor Augen, zumal jetzt das Zeichnen von Vögeln größere Dimensionen annimmt." So haben neuerdings in Ungarn die Ornithologische Zentrale in Budapest und in Frankreich Herr C. Côte in Lyon mit dem Markieren begonnen. (Ornitholog. Monatsberichte 1908, Jahrg. 16, S. 120, 151—156.) F. M.

Die Académie des sciences de Paris hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung am 7. Dezember für die Jahre 1910 bis 1914, außer ihren allgemeinen, für einzelne Preise nachstehende besondere Aufgaben gestellt:

Géométrie. Grand prix des sciences mathématiques: On sait trouver tous les systèmes de deux fonctions méromorphes dans le plan d'une variable complexe et liées par une relation algébrique. Une question analogue se pose pour un système de trois fonctions uniformes de deux variables complexes, ayant partout à distance finie le caractère d'une fonction rationelle et liées par une relation algébrique. L'Académie demande, à défaut d'une solution complète du problème, d'indiquer des exemples connaissant à des classes de transcendantes nouvelles. (Termin 1910 — Preis 3000 fr.) — Prix Bordin: Perfectionner en un point important la théorie des systèmes triples de surfaces orthogonales. (1911 — 3000 fr.)

Mécanique. Prix Fourneyron: Étude expérimentale et théorique des effets des coups de bélier dans les tuyaux élastiques. (1910 — 1000 fr.) — Prix Vaillant: Perfectionner en quelque point l'étude du mouvement d'un ellipsoïde dans un liquide indéfini, en ayant égard à la viscosité du liquide (1911 — 4000 fr.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Perfectionner les Tables de Jupiter de Le Verrier. (1911—700 fr.)

Géographie. Prix Gay: 1. Recherches de Zoologie et d'Anthropologie dans l'Amérique du Sud et notamment dans la région des Andes. (1910 — 1500 fr.) — 2. Étudier en point de vue géologique une des nos colonies africaines (Algérie et Tunisie exceptées). (1911—1500 fr.)

Chimie. Prix Alhumbert: Étude expérimentale sur les propriétés électriques des alliages métalliques. (1910 — 1000 fr.)

Botanique. Prix Bordin: Étudier l'origine, le développement et la disparition des tissus transitoires qui peuvent entrer à diverses époques dans la structure du corps végétatif des plantes vasculaires. Préciser, dans chaque cas particulier, le rôle éphémère du tissu considéré. (1910 — 3000 fr.)

Anatomie et Zoologie. Grand prix des sciences physiques: Étude morphogénique des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés. (1911 — 3000 fr.)

Physiologie. Prix Pourat: 1. Action qu'exercent les rayons X et les rayons du radium sur le développement et la nutrition des cellules vivantes. (1910 — 1000 fr.) 2. Influence des éléments minéraux et en particulier du calcium sur l'activité des diastases digestives. (1911 — 1000 fr.)

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei hier hervorgehoben, daß die Manuskripte französisch abgefaßt und die gedruckten Abhandlungen in zwei Exemplaren von den Autoren direkt an das Sekretariat des Instituts vor dem 31. Dezember des Jahres, das dem Jahre der Beurteilung vorausgeht, eingeschickt werden müssen.

Personalien.

Ernannt: Professor Dr. Alexander Supan in Gotha zum ordentlichen Professor der Geographie an der Universität Breslau; — der Professor der Chemie an der Universität Freiburg Dr. Heinrich Kiliani zum Geheimen Hofrat; — der Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. E. Arnold zum Professor; — der Privatdozent der Physik an der Universität Tübingen Dr. Richard Gans zum außerordentlichen Professor; — W. C. Cocker zum Professor der Botanik an der Universität von Nord-Carolina; — Dr. K. Shibata zum Professor der Botanik an der Universität Sappora (Japan).

Habilitiert: Dr. Otto v. Baeyer für Physik an der Universität Berlin.

Gestorben: Der Professor der Physik an der freien Universität in Brüssel Prof. E. Rousseau am 23. Dez.; — am 8. Januar der Paläontologe Prof. H. G. Seely, Professor der Geologie am Kings College (London) im Alter von 69 Jahren; — am 19. Dezember der Professor der Dynamik und Technologie am Rose Polytechnic Institute Prof. Thomas Gray, 58 Jahre alt; — am 25. Dezember zu Trincomali (Ceylon) der Major Percy B. Molesworth, ein sehr eifriger und erfolgreicher Planetenbeobachter, im Alter von 42 Jahren; — am 1. Januar zu Chicago der Professor der Astronomie an der Nordwestern-Universität und Direktor des Dearborn-Observatoriums George Washington Hough im Alter von 73 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Von den in mehreren Erscheinungen beobachteten periodischen Kometen wird (abgesehen vom Halleyschen Kometen) nur der Winneckesche im Jahre 1909 wiederkehren; es ist aber ungewiß, ob er zu beobachten sein wird. Nach den von Herrn Hillebrand in Graz für die vorige, ebenfalls unbemerkt vorübergegangene Erscheinung 1904 berechneten Elementen würde der nächste Periheldurchgang auf den 20. November 1909 fallen. Dies gibt aber einen für die Sichtbarkeit sehr ungünstigen scheinbaren Lauf des Kometen am Himmel. Tatsächlich ist der Winneckesche Komet nur in den Erscheinungen gesehen worden, bei denen das Perihel in den Monaten März bis (Anfang) September stattfand. Nun kommt aber noch hinzu, daß der Komet in den zwei Jahren 1906 und 1907 sich dauernd in so geringer Entfernung vom Jupiter befand, daß er eine sehr starke Störung seiner Bewegung erfahren haben muß, die eine Verschiebung seines Periheldurchgangs um mehrere Monate zur Folge haben könnte. Man wird also erst das Ergebnis der Berechnung dieser Bahnänderung abwarten müssen, ehe man Näheres über die bevorstehende Erscheinung sagen kann.

Außerdem wäre unter günstigen Verhältnissen die Wiederkehr des erst in einer Erscheinung beobachteten Kometen 1896 VII Perrine zu erwarten, dessen Umlaufszeit nach der Berechnung des Herrn H. Osten 6,44 Jahre beträgt. Über eine gewisse Ähnlichkeit der Bahn dieses Kometen mit der des Kometen Biela und über den Schnittpunkt beider Bahnen, an dem vielleicht in älteren Zeiten eine Teilung eines Kometen in zwei stattgefunden hat, findet der Leser Näheres in Rdsch. 1897, XII, 65. Hoffentlich wird der Komet Perrine im kommenden Herbst wiedergefunden und damit die Möglichkeit gegeben, nach genauerer Bestimmung der Umlaufszeit seine früheren Schicksale zu untersuchen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

13. Febr.	$E.\ h.$ = 15h 5m	$A.\ d.$ = 15h 46m	β^1 Scorpii	2,6 Gr.
27. „	$E.\ d.$ = 5 2	$A.\ h.$ = 6 17	ι Tauri	4,8 „

E = Eintritt, A = Austritt, h = heller, d = dunkler Mondrand.
Die Zeiten sind MEZ.

Es sei hier auch noch auf die jetzt besonders auffällige Erscheinung des Zodiakallichts am Abendhimmel hingewiesen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 4. Februar 1909. Nr. 5.

Die Verflüssigung der Gase.

Ein historischer Überblick von Prof. Dr. **A. Becker.**

(Schluß.)

Allen Bemühungen, ihn zu verflüssigen, widerstand noch der Wasserstoff, selbst bei den tiefsten durch schnelle Verdampfung der flüssigen Luft oder des Stickstoffs zu erreichenden Temperaturen von etwa — 220° C. Es war insbesondere Wroblewski, der nach vielfachen ergebnislosen Versuchen auf Grund eingehenden Studiums des Isothermenverlaufes bei tiefen Temperaturen, d. h. der Abweichungen des Wasserstoffs vom Mariotteschen Gesetz bei tiefen Temperaturen, zur Erkenntnis gelangte, daß die kritische Temperatur des Wasserstoffs bei etwa — 240° liegen und der kritische Druck etwa 13,3 Atmosphären betragen müsse. Jeder Versuch der Kondensation des Wasserstoffs nach der Kaskadenmethode war hiernach als aussichtslos zu betrachten, da kein kondensierbares Gas bekannt war, dessen Siedetemperatur unter stark vermindertem Druck tiefer läge als diese kritische Temperatur des Wasserstoffs. Olszewski hat deshalb in Verfolg der zum Teil gemeinsam mit Wroblewski begonnenen Untersuchungen nach dessen Tode versucht, die Temperatur des mittels flüssigen Sauerstoffs vorgekühlten Gases durch Expansion von 150 auf 20 Atmosphären weiter zu erniedrigen. Er beobachtete hierbei dann tatsächlich Spuren beginnender Kondensation bei einer Temperatur, die er mit Hilfe eines Platinwiderstandsthermometers fälschlicherweise zu — 234,5° bestimmte, und die sich später zu — 240,8° fand in vorzüglicher Übereinstimmung mit der theoretischen Voraussage Wroblewskis.

Die Verflüssigung des Wasserstoffs in größeren Mengen gelang erst Dewar, der am 10. Mai 1898 zum erstenmal 20 cm^3 flüssigen Wasserstoffs erhielt, indem er das Gas auf 180 Atmosphären komprimierte, durch siedende Luft bis auf — 205° abkühlte und dann in ein mittels flüssiger Luft auf etwa — 200° gekühltes Vakuumgefäß ausströmen ließ. Nach ähnlicher Methode haben dann Travers im Jahre 1901 und Olszewski 1902 größere Mengen flüssigen Wasserstoffs gewonnen, und Kamerlingh Onnes hat vor kurzer Zeit (vgl. Rdsch. XXIII, S. 137) eine Anordnung gegeben, welche pro Stunde 3 bis 4 Liter flüssigen Wasserstoffs zu liefern vermag. Sämtliche Methoden bedienen sich zwar des Lindeschen Prinzips zur Erreichung der erforderlichen tiefsten Temperaturen, unterwerfen das Gas aber zunächst einer Vorkühlung unter Zuhilfenahme eines fremden Kühlmittels, wie der flüssigen Luft. Es mag erwähnt werden, daß dies Verfahren weniger bedingt ist durch die Bestrebungen einer zeitlichen Abkürzung des Prozesses als durch das eigenartige, von dem der anderen Gase verschiedene Verhalten des Wasserstoffs Druckänderungen gegenüber. Es ist bekannt, daß Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur die entgegengesetzten Abweichungen vom Mariotteschen Gesetz zeigt als die anderen Gase. Der Joule-Kelvinsche Versuch, auf dem das Lindesche Verfahren beruht, mit Wasserstoff von normaler Temperatur ausgeführt, gibt nicht Abkühlung, sondern Erwärmung. Erst bei Temperaturen unter — 80°, der sog. Inversionstemperatur, verhält sich Wasserstoff ebenso wie die anderen Gase, woraus folgt, daß das Lindesche Verfahren erst dann mit Erfolg auf ihn anwendbar ist, wenn er zuvor auf eine Temperatur unterhalb der Inversionstemperatur abgekühlt ist.

Die genauen Messungen ergaben für Wasserstoff die kritische Temperatur — 242° C oder 31° abs., den Siedepunkt unter normalem Druck zu — 252,5° oder nur 20,5° abs. Indem Dewar den äußeren Druck auf etwa 30 mm erniedrigte, gelang es ihm, einen Teil des Wasserstoffs bei — 258,9°, also nur 14,1° abs., in den festen Zustand überzuführen. Er erhielt eine durchsichtige, glasartige Masse, die nach Travers im kristallinischen Zustande zu sein scheint.

Nachdem die Verflüssigung des Wasserstoffs gelungen war, blieb unter allen bekannten Gasen nur noch ein einziges als Repräsentant der Klasse der sog. permanenten Gase übrig, das Helium, jenes von Ramsay in gewissen Mineralien aufgefundene Edelgas, das sich auch in anderen Punkten mehrfach auffallend von anderen Gasen unterschied. Seine Verflüssigung wurde zwar schon im Jahre 1895 kurz nach seiner Entdeckung von Olszewski erstrebt, diese Versuche blieben aber damals gänzlich ergebnislos. Die Methode bestand darin, daß das in einem engen Glasrohre enthaltene Gas von außen durch flüssige Luft stark abgekühlt und gleichzeitig mit Hilfe der Cailletetschen Pumpe auf sehr hohen Druck gebracht wurde. Obwohl hierbei eine Temperatur von — 182° und Drucke von 125 Atmosphären erreicht waren, konnte weder Nebelbildung noch sonst eine Spur von Verflüssigung wahrgenommen werden. An diesem Resultat änderte auch die Erhöhung des Druckes auf

140 Atmosphären und die Verminderung der Temperatur auf — 210° (Siedetemperatur des Sauerstoffs unter 10 mm Quecksilberdruck) nichts. Eine weitere Druckerhöhung verbot die Rücksicht auf die Haltbarkeit des Heliumrohres und die geringe Menge des verfügbaren Gases. Indes ließ sich durch Expansion des Gases von 125 Atmosphären Anfangsdruck auf eine Atmosphäre noch eine sehr starke Abkühlung erreichen, ohne daß aber Anzeichen einer Verflüssigung hätten beobachtet werden können. Neue Versuche hat dann Dewar im Jahre 1898 angestellt, deren Veröffentlichung leider mehrere Jahre hindurch die falsche Behauptung verbreitete, daß es gelungen wäre, Helium zu verflüssigen, bis schließlich Dewar selbst im Jahre 1901 genötigt war, das Resultat jener Untersuchungen zu widerrufen und auf Verunreinigungen seines Gases zurückzuführen. Er schloß, daß der Siedepunkt des Heliums unter 6° abs. liegen müsse. Ebensowenig konnten Travers und Jaquerod 1902 das Helium verflüssigen, obwohl sie es unter 60 Atmosphären Druck mittels festen Wasserstoffs bis auf 13° abs. abkühlten. In größerem Maßstabe hat schließlich Olszewski neue Versuche im Jahre 1905 ausgeführt unter Zuhilfenahme reichlicher Mengen flüssigen Wasserstoffs. Er hat das durch Ausfrieren mittels flüssigen Wasserstoffs wiederholt gereinigte Helium in unter 50 mm Druck erstarrendem Wasserstoff auf — 259° abgekühlt und von einem Anfangsdruck von 180 Atmosphären plötzlich stark entspannt. Er erreichte nach seiner Angabe bei Entspannung auf 1 Atmosphäre die dem absoluten Nullpunkt außerordentlich naheliegende Temperatur 1,7° abs., ohne daß eine Verflüssigung zu beobachten gewesen wäre, so daß diese Zahl als eine Temperaturgrenze anzusehen ist, oberhalb der offenbar die kritische Temperatur des Heliums nicht liegt.

Nach diesem letzten Ergebnis mußte es sehr zweifelhaft werden, ob es jemals gelingen möchte, Helium zu verflüssigen. Trotzdem hat Kamerlingh Onnes, unbeirrt durch dies Resultat, durch eingehende theoretische und experimentelle Untersuchungen die Frage nach der Möglichkeit der Heliumverflüssigung fortgesetzt studiert und mit den reichen Mitteln seines Kryogenlaboratoriums in Leiden zu lösen versucht. Ihren Ausgang nahmen seine im letzten Jahre begonnenen Versuche von der mit Hilfe kleiner Piezometer vorgenommenen Ermittelung des Verlaufes der Isothermen des Heliums bei den Temperaturen + 100°, — 217°, — 253° und — 259° C, aus dem er entnehmen zu können glaubte, daß die kritische Temperatur des Heliums nahe bei 6° abs. liegen müsse und durch Expansion des genügend vorgekühlten Gases zu erreichen sei. Ein Versuch der Kondensation wurde deshalb in den ersten Tagen des März 1908 unternommen. Große Mengen von Heliumgas wurden in einer verschlossenen Röhre auf 100 Atmosphären komprimiert und in einem reichen Bade von flüssigem Wasserstoff auf — 259° abgekühlt. Bei der raschen Expansion dieses Gases beobachtete Kamerlingh Onnes eine Wolke, aus der sich eine weiße, flockige Substanz in der Röhre ansammelte, die in 20 Sekunden wieder verdampft war. Gleichwohl blieb etwas feste Substanz in der Röhre zurück, während der Druck etwa eine Atmosphäre betrug; wurde der Druck verringert, so verflüchtigte sich die Substanz sofort, ohne daß ein Zeichen von Verflüssigung zu bemerken war. Die Ansicht von Onnes, die er am 5. März telegraphisch an Dewar meldete (vgl. Rdsch. XXIII, 167), daß es sich hier um festes Helium handle, hat sich leider nicht aufrecht erhalten lassen, und schon im April konnte Herr Onnes zeigen, daß die von ihm beobachtete Erscheinung die Folge einer minimalen Verunreinigung seines Heliums durch Wasserstoff war, und daß der letztere auch die Wolkenbildung veranlaßte.

Der Erfolg sollte aber schließlich nicht ausbleiben. Nach wiederholten Versuchen und verbessertem Verfahren gelang tatsächlich die Verflüssigung des Heliums, und Herr Onnes konnte am 10. Juli über etwa 60 cm^3 der kostbaren Flüssigkeit verfügen. Am 9. Juli wurden 75 Liter flüssiger Luft hergestellt, und am 10. Juli begann morgens 5 Uhr 45 Minuten die Herstellung der zur Vorkühlung des Heliums erforderlichen Menge flüssigen Wasserstoffs nach dem früher (Rdsch. XXIII, 137) beschriebenen, auf der Kaskadenmethode beruhenden Verfahren. Um 1 Uhr 30 Minuten nachmittags waren 20 Liter flüssigen Wasserstoffs verfügbar. Um 4 Uhr 20 Minuten wurde das Helium unter 100 Atmosphären durch eine in einem Dewarschen Gefäß befindliche Schlangenröhre geleitet, die durch flüssigen Wasserstoff gekühlt war, der selbst durch ein weiteres Dewar-Gefäß mit flüssiger Luft dauernd auf — 259° C erhalten blieb. Bei der um 6 Uhr 35 Minuten vorgenommenen Entspannung des Heliums von 100 auf 40 Atmosphären sank die Temperatur auf etwa 6° abs., ohne daß Verflüssigung zu konstatieren war. Wurde darauf schneller expandiert, so fiel die Temperatur auf 5° abs. und im Innern des betreffenden Dewar-Gefäßes wurde flüssiges Helium sichtbar. Mit Hilfe eines passenden Heliumthermometers fand sich für den Siedepunkt 4,3° abs., die kritische Temperatur etwa 5° abs. bei einem kritischen Druck von 2,3 Atmosphären. Verdampfte Helium schließlich unter 1 cm Druck, so wurde 3° abs. erhalten, die tiefste bis jetzt während einiger Zeit aufrecht erhaltene Temperatur. Da das Helium hierbei noch völlig klar blieb und keine Spuren einer Erstarrung zeigte, würden durch weitere Druckerniedrigung noch niedrigere, dem absoluten Nullpunkt außerordentlich benachbarte Temperaturen zu gewinnen sein.

Mit der gelungenen Verflüssigung des Heliums ist die alte Einteilung der Gase in koerzible und permanente völlig wertlos geworden und die längst nicht mehr zweifelhaft gewesene Auffassung des Gaszustandes durch Andrews und van der Waals endgültig für alle bekannten Gase experimentell bestätigt.

Otto Schoetensack: Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. Mit 13 Tafeln, davon 10 in Lichtdruck. 4°. 67 S. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1908.) Pr. 14 *M*.

Die Sande von Mauer, einem 10 km südöstlich von Heidelberg gelegenen Dorfe, stellen altdiluviale Aufschüttungen eines alten Neckarlaufes dar und haben schon in den 30er und 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts paläontologisches Material geliefert. Eine dem Herrn J. Rösch gehörige Sandgrube hat seit 30 Jahren zahlreiche Tierreste ergeben. Seit nahezu zwei Jahrzehnten sind die dortigen Grabungen von Herrn Schoetensack kontrolliert worden, der die Hoffnung nicht aufgab, unter den zahlreichen Säugetierresten Spuren des Menschen zu finden. Endlich brachte der 20. Oktober 1907 die Erfüllung dieser Hoffnung. Aus völlig unberührter Lagerstätte kam ein menschlicher Unterkiefer von so merkwürdigen Eigenschaften zum Vorschein, daß der Fund die allergrößte Bedeutung beansprucht. Herr Rösch schenkte ihn der Universität Heidelberg; Herr Schoetensack aber hat den Unterkiefer und seine Fundstelle in der vorliegenden, splendid ausgestatteten Abhandlung ausführlich beschrieben.

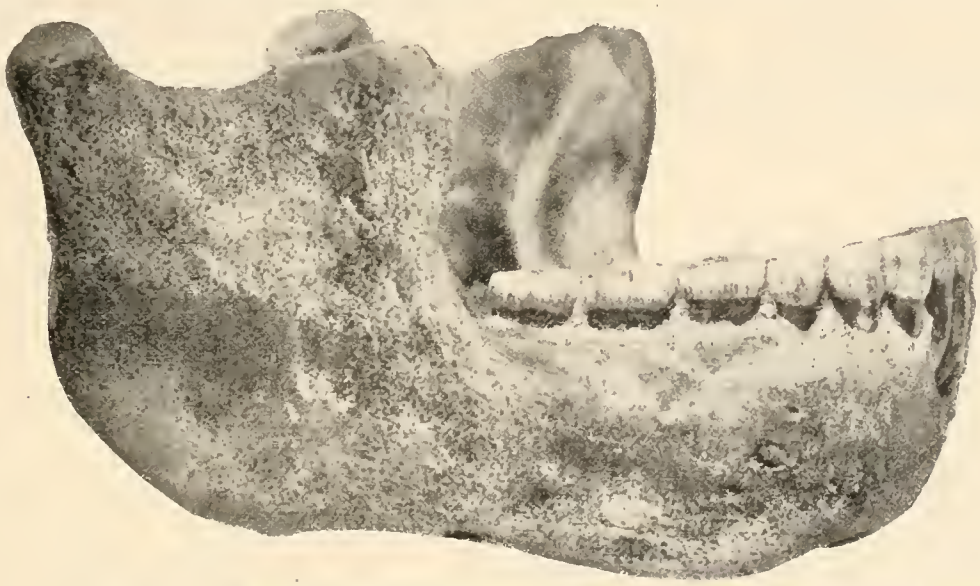


Fig. 1. Der in der Symphyse zusammengesetzte Unterkiefer des Homo Heidelbergensis in lateraler Ansicht. (Die beiden Hälften waren ursprünglich getrennt.)

Das vom Verf. gegebene Profil der Sandgrube zeigt die Mauerer Sande in einer Gesamtmächtigkeit von etwa 15 m und darüber 5,18 m mächtigen älteren und 5,74 m mächtigen jüngeren Löß. Etwa 0,87 m über der Sohle und 24,10 m unter der Oberkante der Sandgrube fand sich der Unterkiefer in einer etwa 0,10 m mächtigen Geröllschicht, die durch kohlensauren Kalk etwas verkittet war und ganz dünne Lager von Letten enthielt, der mit Salzsäure schwach brauste.

Die Conchylien aus den Mauerer Sanden sind mehrfach bearbeitet worden. Andreae führt 35 Arten auf, die sämtlich auch im Diluvialsand von Mosbach zwischen Mainz und Wiesbaden vorkommen. Darunter sind nach D. Geyer 21 Land- und 14 (Süß-) Wassermollusken, und sie lassen „allenfalls auf ein mehr kontinentales Klima, als wir es heute haben, schließen".

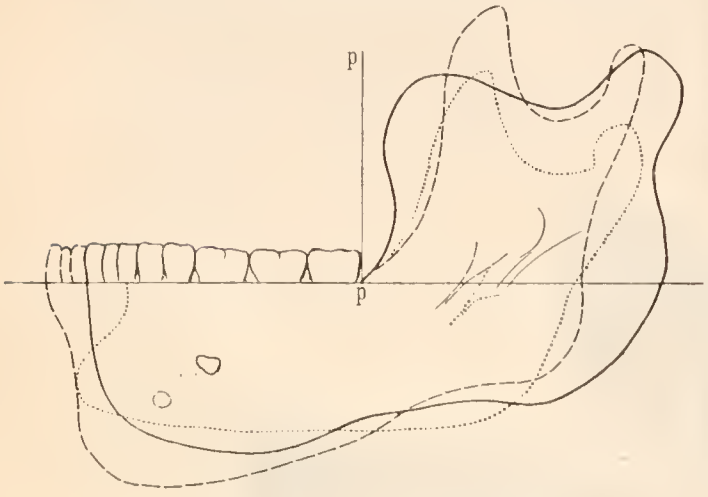
Auch die Säugetierfauna der Mauerer Sande weist eine enge Beziehung zu derjenigen von Mosbach auf. Folgende Reste sind für das hohe Alter der Ablagerungen besonders bezeichnend: Zähne einer Pferdeart, die in ihrem sehr variablen Verhalten eine von dem (pliozänen) Equus Stenonis bis zur (diluvialen) Taubacher Form hinüberleitende Übergangsreihe darstellen; Schädel- und Skelettreste des Rhinoceros etruscus, einer in dem oberen Pliozän des Arnotales und in den (zuweilen dem Pliozän, meist dem Altdiluvium zugerechneten) Forestbeds von England vorkommenden Nashornart; endlich Schädel- und Skelettknochen des Elephas antiquus, der gleichfalls schon im Pliozän und dann im älteren Diluvium auftritt. Von diesem Urelefanten wurde ein Oberkiefer und ein Unterkiefer zweier jungen Individuen in demselben Horizonte wie der menschliche Unterkiefer und in nicht großer Entfernung von ihm aufgefunden. Auch die übrigen Säugetiere von Mauer gehören größtenteils dem älteren Diluvium an.

Die vorstehenden Angaben berechtigen zu dem Schluß, daß der Unterkiefer von Mauer der älteste aller menschlichen Reste ist, die bisher bekannt und stratigraphisch beglaubigt sind.

Dieses Fundstück nun (Fig. 1) zeigt eine Kombination von Merkmalen, wie man sie bisher weder an einem rezenten noch an einem fossilen menschlichen Unterkiefer angetroffen hat. Am auffallendsten ist der Mangel eines Kinnvorsprunges: und hierzu kommen noch äußerst befremdende Dimensionen des Unterkieferkörpers und der Äste. Ohne die Zähne würde das Fragment nicht als menschlich bestimmt werden können. „Mit gutem Grunde würde man bei einem Teile der Symphysenregion die Zugehörigkeit zu einem

Anthropoiden, etwa von gorilloidem Habitus, vermuten und bei einem Bruchstücke des Ramus ascendens an eine große Gibbonvarietät denken.

Der absolut sichere Beweis dafür, daß wir es mit einem menschlichen Teile zu tun haben, liegt lediglich in der Beschaffenheit des Gebisses. Die vollzählig erhaltenen Zähne tragen den Stempel »Mensch« zur Evidenz: Die Canini zeigen keine Spur einer stärkeren Ausprägung den anderen Zahngruppen gegenüber. Diesen ist insgesamt die gemäßigte und



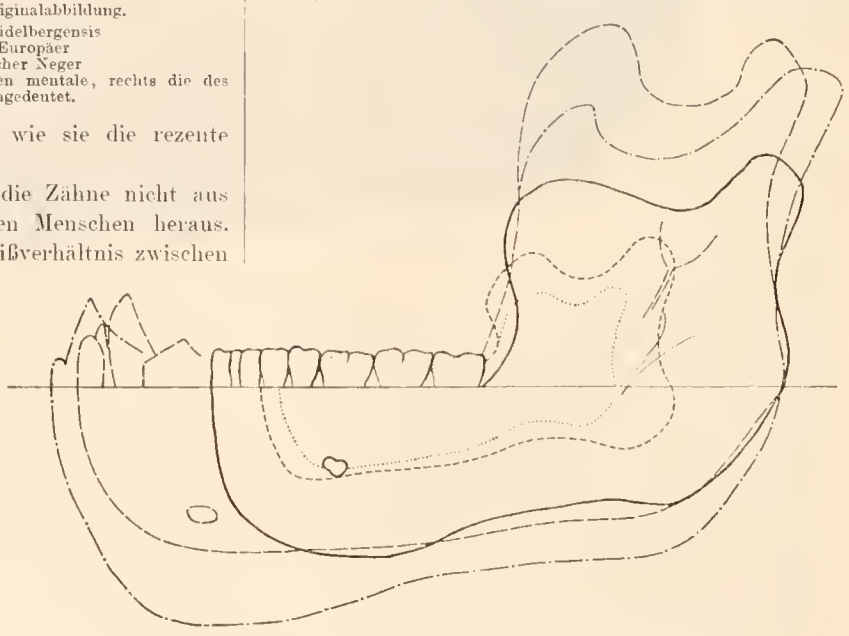
Profilprojektionen in $^2/_3$ der Originalabbildung.
Fig. 2. ——— Homo Heidelbergensis
Rezenter Europäer
— — — Afrikanischer Neger
Links am Kiefer ist die Lage des Foramen mentale, rechts die des Foramen mandibulare angedeutet.

harmonische Ausbildung eigen, wie sie die rezente Menschheit besitzt."

Auch in ihrer Größe treten die Zähne nicht aus der Variationsbreite des rezenten Menschen heraus. Unverkennbar ist ein gewisses Mißverhältnis zwischen dem Kiefer und den Zähnen: diese sind zu klein für den Knochen; der vorhandene Raum würde ihnen eine ganz andere Entfaltung gestatten.

In der Höckerbildung fast aller Molaren läßt sich die ursprüngliche Fünfzahl nachweisen. Diesem Zustande nähern sich von den heutigen Menschen am meisten die Australier. Der Diluvialmensch von Krapina zeigt eine stärkere Tendenz zum Übergang in den Vierhöckertypus als der Homo Heidelbergensis. Das Cavum pulpae der Molaren ist bei diesem ungewöhnlich groß; hierin erblickt Verf. die Fortführung eines Merkmals, das für den Jugendzustand der heutigen Europäer typisch ist. Die Dicke der die Pulpahöhle umgebenden Dentinwand inkl. Zement entspricht dagegen derjenigen beim rezenten Europaer. Dies läßt den Schluß zu, daß an die Zähne keine großen Anforderungen gestellt worden sind, und daß demnach die kräftige Entwickelung des Kiefers nicht im Dienste der Zähne zustande gekommen ist. „Ein derartiger kindlicher Charakter bei einer fossilen Form schließt jeden Gedanken an eine Spezialisierung der Vorfahrenform nach anderer Richtung aus. Kein Anthropoidenstadium kann hier vorangegangen sein. Wir haben es vielmehr mit einem uralten gemeinsamen Urzustand zu tun, wie er auch dem der Anthropoiden vorangegangen sein muß." Diese Gedanken entsprechen den von Klaatsch geäußerten Ansichten über die Entstehung des Menschengeschlechts.

Abgesehen von dem schon erwähnten Fehlen des Kinnvorsprunges zeigt die Symphyse eine weitere auffällige Abweichung von der gewöhnlichen Bildung beim Menschen. Legt man nämlich den Unterkiefer auf eine horizontale Unterlage und betrachtet ihn von vorn, so erkennt man, daß nur die seitlichen Partien des Corpus aufliegen, während am Grunde des mittleren Teiles eine Lucke von 50 mm bleibt. Diese Incisura submentalis (Klaatsch) zeigt die gleiche laterale Begrenzung wie der Musculus digastricus. Sie kommt in geringerer Ausbildung auch bei anderen Diluvialkiefern (s. u.) sowie bei Australierkiefern vor. Was die weiteren Abweichungen von der Unterkieferform des rezenten Europäers anbetrifft, so sei nur noch hingewiesen auf gewisse Verschiedenheiten in der Ausbildung der Ansatzstellen einzelner Muskeln, auf die beträchtliche Breite der Unterkieferäste, den stumpfen Processus coronoideus, die ungewöhnlich



Profilprojektionen in $^2/_3$ der Originalabbildung.
Fig. 3. ——— Homo Heidelbergensis
. . . . . Hylobates syndactylus
Hylobates lar.
— — — — Gorilla ♀
— . — . — Orang ♀

große Gelenkfläche des P. condyloideus usw. Die vielen interessanten Einzelheiten in der Ausbildung des Unterkiefers können hier nicht verfolgt werden. Wir geben statt dessen zwei Profilprojektionen wieder, die nach der von Klaatsch angegebenen Methode zur Vergleichung verschiedener Unterkiefer angefertigt sind.

In Fig. 2 sind die Unterkiefer eines rezenten Europäers und eines afrikanischen Negers, in Fig. 3 die von anthropoiden Affen mit dem Unterkiefer des Homo Heidelbergensis zusammen auf die „Postmolarvertikale“ eingestellt, die die Hinterfläche des dritten Molaren tangiert. In einem dritten Profildiagramm hat Verf. den Unterkiefer von Mauer mit dem eines Australiers und eines Dajak (Borneo) zusammengestellt. Einen weiteren Vergleich zieht er dann mit den übrigen Diluvialfunden von La Naulette, Spy, Krapina und Ochos. Keiner von diesen weist, wie Verf. darlegt, so viele primitive Merkmale auf wie der Schädel von Mauer. Am nächsten kommt ihm noch der Unterkiefer Spy I. Aber dieser büßt seinen Ruf enormer Mächtigkeit neben dem Heidelberger Fossil ein; er zeigt nicht das Mißverhältnis zwischen Zähnen und Kiefer, das bei diesem hervortritt. Hierzu treten andere Unterschiede, die den Homo Heidelbergensis als eine ältere Form im Verhältnis zu dem Menschen von Spy erscheinen lassen, z. B. die Andeutung eines Kinns bei letzterem. Gemeinsam ist den Unterkiefern von Mauer, Spy und Krapina der Besitz einer Incisura submentalis. In deren Ausbildung nähert sich Krapina H unserem Fossil mehr als Spy I. Die individuellen Variationen von Krapina weisen nach Verf. auf einen Ausgangszustand hin, der dem Heidelberger Fossil ganz nahe gestanden hat.

Das Endergebnis der Untersuchung faßt Herr Schoetensack in folgende Sätze zusammen:

„Die Mandibula des Homo Heidelbergensis läßt den Urzustand erkennen, welcher dem gemeinsamen Vorfahren der Menschheit und der Menschenaffen zukam. Dieser Fund bedeutet den weitesten Vorstoß abwärts in die Morphogenese des Menschenskeletts, den wir bis heute zu verzeichnen haben. — Angenommen, es würde ein geologisch noch älterer Unterkiefer aus der Vorfahrenlinie des Menschen gefunden, so stände nicht zu erwarten, daß er viel anders aussehen würde als unser Fossil, das uns bereits bis zu jener Grenze führt, wo es spezieller Beweise bedarf (wie hier des Gebisses), um die Zugehörigkeit zum Menschen darzutun. Noch weiter abwärts kämen wir zu dem gemeinsamen Ahnen sämtlicher Primaten. Solch einem Unterkiefer würden wir die Vorfahrenschaft zum heutigen Menschen wohl kaum noch ansehen können; seine Beziehung zu unserem Fossil würde aber bestimmt erkennbar sein. Das geht hervor aus den Annäherungen, welche die Unterkiefer niederer Affen und rezenter wie fossiler Halbaffen bald in diesem, bald in jenem Punkte zu ihm aufweisen. Besonders der Ramus mandibulae ist in dieser Hinsicht sehr lehrreich. Als Beispiele seien herausgegriffen: die Ähnlichkeit des Processus coronoideus und der flachen Incisura semilunaris bei Cynocephalus, die Andeutung einer Incisura subcoronoidea bei Mycetes, die Breite der Äste bei fossilen Lemuriden.“ F. M.

R. Prein: Über den Einfluß mechanischer Hemmungen auf die histologische Entwickelung der Wurzeln. 33 Seiten. (Inaug.-Dissertation, Bonn 1908.)

Im vorigen Jahre hat Wildt gezeigt, daß sich der anatomische Bau der Wurzel durch mechanische Kräfte in weitgehendem Maße beeinflussen läßt (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 287). Er setzte die Wurzeln hauptsächlich Zugkräften aus; Versuche mit Druckkräften wurden nur wenige angestellt. Die vorliegende Arbeit, die wie die von Wildt unter Leitung des verstorbenen F. Noll entstanden ist, stellt eine Fortsetzung bzw. Ergänzung jener Untersuchungen dar. Sie beantwortet die Frage, in welcher Weise äußerer Druck auf die histologische Entwickelung der Wurzeln einwirkt.

Den Versuchen lag der Gedanke zugrunde, das Dickenwachstum der Wurzeln durch Widerlager zu hemmen. Die Hemmung erfolgte entweder auf zwei gegenüberliegenden Seiten oder allseitig oder nur auf einer Seite. Um die Wurzeln auf zwei Seiten zu hemmen, wurden zwei Schieferplatten von 15 cm Höhe senkrecht in den Boden eines Freilandbeetes aufgestellt, so daß ein enger Spalt zwischen ihnen frei blieb. In den mit Gartenerde ausgefüllten Zwischenraum pflanzte Verf. junge Radieschen. Da deren Wurzeln vor dem Beginn des Dickenwachstums bereits 20 cm Länge und mehr erreichten, vermochte ihr unteres Ende ungehindert in die Dicke zu wachsen. Bei dem Einpflanzen wurde besonders darauf geachtet, daß die zweizeilig angeordneten Nebenwurzeln auf die beiden freien Seiten kamen, wodurch für hinreichende Nahrungszufuhr gesorgt war. Allseitige Hemmung des Dickenwachstums erzielte Herr Prein, indem er die fadenförmigen Wurzeln in 1—2 mm weite und 2—8 cm lange Glasröhren brachte. Dann pflanzte er sie in ein Freilandbeet. Um die Wurzeln einseitigem Drucke auszusetzen, legte sie Verf. zunächst so lange an die Luft, bis sie infolge des Nachlassens der Turgeszenz schlaff und biegsam geworden waren. Dann knüpfte er in jede einen Knoten und brachte sie in Leitungswasser. Hatten sie ihre ursprüngliche Turgeszenz wieder erlangt, so wurden sie ausgepflanzt.

Durch den von den Schieferplatten ausgeübten Druck erfuhren die Wurzeln, die ursprünglich einen kreisrunden Querschnitt hatten, bei weiterem Wachstum eine starke Abplattung. In extremen Fällen verhielten sich die Durchmesser der freigewachsenen und der gepreßten Flanken wie 1 : 7. Als Verf. die allseitig gehemmten Wurzeln nach Abschluß der Entwickelung aus der Erde nahm, zeigte sich, daß sie oberhalb und unterhalb der (unversehrten) Glasröhren mächtig verdickt waren. Die Durchmesser der ungleich dicken Strecken standen nicht selten im Verhältnis von 1 : 10, so daß sich die Querschnitte der frei gewachsenen Wurzelteile um das Hundertfache der Querschnitte an dem unter Druck stehenden Stücke vergrößert hatten. Irgendwelche Symptome der Schädigung waren an keiner gehemmten Wurzel zu erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab an den gedrückten Stellen der Wurzel weitgehende Veränderungen der anatomischen Struktur. Unter dem Einflusse allseitigen Druckes bilden sich in der Rinde viel mehr Scheidewände als unter normalen Verhältnissen, d. h. die Rindenzellen teilen sich sehr lebhaft, wodurch ein äußerst kleinzelliges Gewebe entsteht. Die Scheidewände stellen sich, wie bereits Kny gefunden hatte, zumeist in die Druckrichtung ein. Das in dem ungehemmten Wurzelteile dünnwandige parenchymatische Gewebe von geringer Widerstandsfähigkeit geht in dem gedrückten Stück in ein Gewebe über, das durch Verdickung der Membran ein hohes Maß von Festigkeit erhält. Die Verdickungen treten besonders an den in der Richtung des Druckes liegenden Zellwänden auf. Das Kambium läßt die charakteristischen zarten Tangentialwände vermissen. Es hat somit seine Tätigkeit eingestellt und ist in Dauergewebe übergegangen.

Eine Vermehrung oder Verminderung in der Zahl der Gefäße läßt sich durch den Druck nicht erzielen. Wohl aber ist der Durchmesser der Gefäße in den nicht gehemmten Wurzelteilen durchschnittlich doppelt so groß wie in den gedrückten Strecken der gleichen Wurzel. Durch die Einwirkung des Druckes entstehen an Stelle der mit spiraligen Verdickungsleisten nur spärlich versehenen trachealen Elemente solche mit dichten, netzartigen Verdickungen.

Als Verf. 8—10 mm dicke Wurzeln zu seinen Versuchen benutzte, ergab sich, daß die großen und zartwandigen Zellen des Grundparenchyms zerquetscht waren. Sie hatten dem Drucke nicht zu widerstehen vermocht. Es ist daher zweifellos, daß die in den primär gepreßten Geweben auftretenden Veränderungen als Anpassungen an den starken Druck aufzufassen sind. Wie die weiteren Untersuchungen ergaben, erfährt der Transpirationsstrom und die Abwärtsleitung der Assimilate durch die Einengung der Wurzeln keinerlei Hemmung.

Wildts Versuche hatten zu dem Ergebnis geführt, daß durch Zugkräfte hauptsächlich eine abweichende Anordnung der verschiedenen Gewebe in der Wurzel entsteht. Die Wurzeln, die unter normalen Verhältnissen deutlich ausgeprägtes Mark besitzen, das von den Gefäßbündeln umgeben wird (Ernährungswurzeln), gehen in Wurzeln über, bei denen die Gefäßbündel zu einer einzigen taufförmigen Masse von zentraler Lage vereinigt sind, d. h. sie nehmen den typischen Bau zugfester Organe (Befestigungswurzeln) an. Im Gegensatz hierzu zeigen die Versuche von Herrn Prein, daß die gegenüber äußerem Drucke notwendige höhere Festigkeit durch erhöhte Teilung der Zellen und Verdickung der Zellwände bedingt wird.

Zum Vergleiche hat Verf. Versuche mit Pfahlwurzeln der roten Rübe angestellt, die er in Glasröhren brachte. Durch diese Wurzeln wurden die Röhren bald gesprengt. Es kam auch vor, daß die Rübenwurzeln die Schieferplatten zerbrachen. Verf. maß den Druck, der hierbei zur Geltung kommt, mittels eines rechtwinkelig gebogenen Hebels, dessen Drehpunkt dicht unter dem Scheitelpunkt des Winkels lag. Der kürzere Hebelarm stand senkrecht, der längere trug einen Zeiger und wurde durch eine kräftige Spiralfeder, die senkrecht nach unten ging und hier an einer Eisenplatte befestigt war, in einer bestimmten Höhe gehalten. Drückte man gegen das untere Ende des kurzen Hebelarmes, so hob sich der längere Schenkel und zeigte an einer Skala die Stärke des Druckes an. Den Druck ließ nun Verf. von einer wachsenden Wurzel ausüben, die er zwischen das untere Ende des Hebelarmes und ein davor feststehendes Brett brachte.

Die gleichzeitig an drei verschiedenen Apparaten vorgenommenen Messungen ergaben, daß die Rüben im Laufe ihres Dickenwachstums durchschnittlich einen Druck von 12,73 kg ausgeübt hatten. Auf 1 cm² gedrückter Fläche kam ein Druck von 0,219 Atm. Der Turgordruck in den Rübenzellen betrug 16—19 Atm. „Ein Vergleich dieser Zahlen mit der verhältnismäßig geringen Außenleistung gibt uns einen Hinweis, wie große Energiesummen im Innern der Pflanze durch die Gewebespannung bzw. durch die Festigkeit und elastische Gegenwirkung der Zellwände gebunden werden: er läßt jedoch kein Verhältnis zwischen dem Turgordruck der Zellen und der Außenleistung einer Pflanze erkennen." O. Damm.

R. W. Wood und **T. S. Carter**: Fluoreszenz- und magnetische Rotations-Spektra des Kaliumdampfes. (The Physical Review 1908, vol. XXVII, p. 107—116.)

Die neueren Untersuchungen des Herrn Wood über die optischen Eigenschaften des Natriumdampfes hatten gezeigt, daß unsere Kenntnis von der Struktur der Molekeln und vom Mechanismus ihrer Strahlung wesentlich gefördert werden kann durch die Untersuchung der Metalldämpfe bei verhältnismäßig niedriger Temperatur. Die wichtigsten bisherigen Ergebnisse seien hier einleitend kurz angedeutet: Die Periodizität der Schwingungsmechanismen wurde studiert durch die Absorption, durch die Erregung des Dampfes mit weißem oder monochromatischem Licht und mit Kathodenstrahlen, sowie durch die magnetooptischen Eigenschaften des Dampfes; das sehr komplizierte Fluoreszenzspektrum, das auftritt, wenn der nicht leuchtende Dampf durch weißes Licht erregt wird, konnte in eine Zahl einfacher Spektra aufgelöst werden durch Verwendung monochromatischen Lichtes von geeigneter Schwingungsfrequenz; wenn bestimmte Spektrallinien des Bogenlichtes verschiedener Metalle den Dampf erregten, gab das Fluoreszenzlicht stets besondere Reihen von nahezu gleich weit abstehenden Linien (Rdsch. XXIII, 460). In einem starken Magnetfelde zeigte ferner der Natriumdampf die Eigenschaft, die Polarisationsebene des Lichtes für Wellenlängen zu drehen, die denen bestimmter Linien seines Absorptionsspektrums entsprachen; d. h. wenn man polarisiertes Licht durch magnetisierten Natriumdampf und ein Nicolsches Prisma (das ursprünglich auf Dunkel eingestellt war) gehen ließ, erhielt man ein Linienspektrum, das aus einer großen Zahl heller Linien bestand. Jede dieser hellen Linien entsprach einer dunklen Linie im Absorptionsspektrum, doch war ihre Zahl bedeutend geringer; von etwa 2500 Absorptionslinien zeigten nur etwa 100 magnetisches Drehungsvermögen. Dieses „magnetische Drehungs-Spektrum" glich sehr nahe dem durch weißes Licht erregten Fluoreszenzspektrum, obwohl es weniger Linien enthielt; ihre Intensitäten waren variabel und

schienen keinen Zusammenhang mit den Intensitäten der entsprechenden Absorptionslinien zu haben. Einige Serien äquidistanter Linien des magnetischen Rotationsspektrums wurden identifiziert und schienen den Reihen des Fluoreszenzspektrums zu entsprechen, das durch monochromatische Erregung entsteht, doch fallen sie nicht mit einer der bisher erhaltenen zusammen.

Die Ähnlichkeit zwischen den Emissionsspektren des Natriums und Kaliums ließ es erwünscht erscheinen, in der gleichen Weise auch den Kaliumdampf zu untersuchen, von dem Wiedemann und Schmidt 1896 nachgewiesen hatten, daß er durch weißes Licht bestrahlt eine rote Fluoreszenz zeigt, dessen Spektrum ein Band zwischen 695 und 615 $\mu\mu$ gibt (vgl. Rdsch 1896, XI, 150). Die Verff. haben den Dampf auf Absorption, Fluoreszenz und magnetische Drehung der Polarisationsebene spektroskopisch untersucht und die Spektren photographiert; sie zeigten eine große Ähnlichkeit mit den entsprechenden beim Natrium beobachteten Spektren.

Schon die ersten Untersuchungen des Kaliumdampfes in harten Glaskolben ergaben mit dem 3-Prismen-Spektrographen bei zwei- bis dreistündiger Exposition auf panchromatischen Platten ein helles Fluoreszenzspektrum, das aus Kanellierungen bestand, die aber nicht in Linien aufgelöst werden konnten. Die Banden waren nach der Seite der kürzeren Wellen ganz scharf, auf der anderen Seite verblaßten sie allmählich. Das mit demselben Apparat photographierte Absorptionsspektrum war das Komplement des Fluoreszenzspektrums; jede dunkle Bande des ersteren war repräsentiert durch eine helle Bande des letzteren. Zur weiteren Analyse wurden dichtere Dämpfe benötigt, zu deren Herstellung das Kaliummetall in evakuierten Stahlröhren erhitzt werden mußte; durch das eine mit Glas verschlossene Ende wurde dann ein Bündel Bogenlicht schräg hineingesandt, so daß der rote Kegel des Fluoreszenzlichtes bequem beobachtet werden konnte. Mittels eines ebenen Gitters konnten nun die Banden aufgelöst und Spektrogramme gewonnen werden, auf denen man gegen 50 Linien zwischen den Wellenlängen 6346 und 6767 messen konnte. Zwischen 6415 und 6670 fand man 8 sehr starke Linien, die etwa gleichen Abstand voneinander hatten. Sie waren im magnetischen Rotationsspektrum repräsentiert und gehörten auch zu den stärksten Linien des Absorptionsspektrums. Weiter nach den längeren Wellen hin bestand das Spektrum aus Gruppen von Linien von nahezu gleicher Stärke, während die Linien zwischen den Gruppen immer schwächer wurden. Alle Linien fielen zusammen mit den Hauptlinien des Absorptionsspektrums, obwohl dieses viel mehr Linien enthielt. Die Wellenlängen der Fluoreszenzlinien sind in einer Tabelle zusamengestellt.

Die Versuche mit monochromatischem Licht als Fluoreszenzerreger zeigten, daß in weitem Umfange des Spektrums Fluoreszenz erregt werden kann, daß aber ihre Intensität zu schwach für die spektrale Zerlegung ist. Nur mit der Linie 6363 des Zinkbogens wurde starke Fluoreszenz erhalten, die visuell mit dem Gitterspektroskop eine Reihe von scheinbar gleich weit voneinander abstehenden Linien zeigte; eine Photographie ist noch nicht hergestellt.

Die Absorptionsspektra zeigten bei hinreichend dichtem Dampfe eine sehr große Zahl von feinen, schwarzen Linien, von denen die 48 stärksten gemessen und in einer Tabelle wiedergegeben sind. Für das magnetische Rotationsspektrum war gleichfalls der dichte Dampf, den die Stahlröhre gab, erforderlich; es war gegen Änderungen der Dichte besonders empfindlich, schon eine kleine Änderung in der Höhe der Heizflamme konnte das Spektrum aufheben.

Mehrere Photographien des Rotationsspektrums wurden erhalten, und auf der besten Platte konnten 24 Linien ausgemessen werden, von denen die 8 stärksten mit den Anfängen von Absorptionsbanden und mit den oben erwähnten 8 Fluoreszenzlinien zusammenfielen. Sechs von diesen starken Linien bildeten eine Serie mit ziemlich gleichen Abständen voneinander. Die übrigen Linien zeigten gleiche Intensität, die nicht abhing von der Intensität der entsprechenden Absorptionslinien.

Die Verff. wollen die bisherigen Resultate nur als vorläufige betrachtet wissen, aus denen zwar hervorgeht, daß der Kaliumdampf in seinen optischen Eigenschaften dem Natriumdampf ähnlich ist, aber seine Untersuchung ist mit viel größeren Schwierigkeiten verknüpft; die weitere Untersuchung wird hoffentlich diese zu überwinden lehren.

A. Schulz: Die Entwickelungsgeschichte der rezenten Moore Norddeutschlands. (Zeitschrift für Naturwissenschaften 1908, Bd. 80, S. 97—124.)

In den meisten der rezenten, nach der Bühlvergletscherung gebildeten Moore läßt sich nach Weber eine deutliche Schichtung erkennen, die durch eine von dem Wechsel des Klimas bedingte Florenänderung verursacht wurde. Alle diese Moore sind aus stehenden Gewässern hervorgegangen, deren Boden von Geschiebelehm, Sand oder Kies gebildet wurde, und in die die Schmelzwässer des zurückgehenden Eises abflossen. Zunächst setzten sich aus diesen Schmelzwässern Tonschichten ab, die aber bereits reich an organischen Resten waren. Ihnen folgen Kalkschichten und schließlich schlammige, später gallertartige „Lebermudde", die bereits größtenteils aus organischen Resten bestehen. Diese Schichten können zusammen bis zu 10—15 m Mächtigkeit erreichen. Durch sie wurde der Boden der Wasserbecken beträchtlich erhöht, die Ufervegetation rückte weiter vor und vollendete bald die Verlandung des Gewässers. Aus den Wurzeln, Wurzelstöcken und anderen Resten entstand der Sumpftorf, besonders der Rohrtorf (Phragmitetum-Torf). Auf dem so gewonnenen Boden siedelte der Erlenbuschwald sich an, der mit gelegentlicher Überflutung sich begnügte. Ihm entspricht der Erlen-Torf (Alnetum-Torf). Durch die allmähliche Bodenerhebung wurden anspruchsvollere Pflanzen zurückgedrängt, da sie aus dem Bereiche des nahrungsreichen Grundwassers gerieten. So folgte auf den Erlen- der Kiefern-Birkenwald (Pineto-Betuletum). Auf dessen undurchlässigem Boden führten reichliche Niederschläge zu einer Versumpfung. Es bildeten sich Tümpel und Teiche mit nahrungsarmem Wasser, in deren Bereich der Wald abstirbt und schließlich ganz von einer neuen Flora überwuchert wird. Zuerst sind es hauptsächlich Wollgräser (Eriophoretum-Torf), Moorsimsen (Scheuchzerietum-Torf) und Riedgräser und Torfmoose (Cariceto-Sphagnetum-Torf), später fast ausschließlich die letzteren (Sphagnetum-Torf), die zum Teil sehr mächtige Torfmassen bilden.

Hätten nun die klimatischen Bedingungen gleichmäßig fortbestanden, so würde die Bildung des Moostorfes bis zur Jetztzeit ununterbrochen fortgeschritten sein. In Wirklichkeit wurde sie aber durch eine Trockenperiode unterbrochen, in der die Torfmoose zumeist vernichtet und durch Wollgräser, Heidekraut (Callunetum-Torf) und Säulchenflechten, hier und da auch durch kümmerliche Kiefern- und Birkenwälder ersetzt wurden. Dann setzte aber in einer neuen feuchten Periode die Bildung der jüngeren Moostorfe ein, die bis in die Gegenwart reicht.

Hiernach ist in der Geschichte der meisten norddeutschen Moore ein Trockengebilde deutlich zu erkennen. Herr Schulz ist nun schon früher bei der Untersuchung der Entwickelungsgeschichte der deutschen Phanerogamenflora zu der Überzeugung gekommen, daß auf Grund der Fähigkeiten und Bedürfnisse und der gegenwärtigen Verbreitung gewisser Elemente derselben, sowie der gegenwärtigen klimatischen, topographischen und Bodenverhältnisse Deutschlands und seiner Umgebung zwei Trockenzeiten angenommen werden müssen. Die Befunde an den Mooren sprechen nicht dagegen. Die Heidetorfschicht entspricht der zweiten Trockenzeit, der ältere Moostorf

ist zwischen beiden Trockenzeiten gebildet. Natürlich hat es schon vor der ersten Torfmoore gegeben, doch sind diese in der intensiveren und länger dauernden ersten warmen und trockenen Periode zum Teil zerstört und oberflächlich abgetragen worden. Soweit sie sich erhalten haben, ragen bei ihnen die aufrechten Baumstümpfe der unteren Schichten nicht in die höheren hinein, wie dies beim normalen Typus der Moore der Fall ist, deren Bildung erst später einsetzte. Noch häufiger als Torfe aus der ältesten Zeit sind die darunter lagernden Mudde erhalten, besonders östlich der Elbe, wo die Torfbildung später einsetzte, da hier das Wasser infolge Anslangung des westlich der Elbe fehlenden jüngsten Geschiebemergels kalkreicher war. Auch während der Bildung der jüngeren Moostorfe hat noch einmal eine kurze Trockenzeit sich eingeschoben.

Die Geschichte der Zeit nach dem Bühlstadium ist nach Herrn Schulz kurz folgende. In der noch immer kühlen Zeit nach dem Maximum der Vergletscherung bildeten sich zahlreiche Moore in der oben geschilderten Weise. Die Wälder waren fast ausschließlich von Kiefern- und Birkenwäldern gebildet, die sich allmählich immer weiter ausbreiteten. Es folgte die erste wärmere und trockene Periode, in der viele Moore verschwanden. Die Kiefer wurde zurückgedrängt, paßte sich aber den neuen Verhältnissen an und breitete sich von neuem aus. Auch Fichte, Buche und Stieleiche kamen jetzt nach Deutschland, letztere auch nach Skandinavien. Diese Periode ist gleichzeitig mit der des baltischen Ancylussees. Es folgte eine kühle Periode, in der die Moorbildung auf nahrungsarmem Gebiete Fortschritte machte auf Kosten der Kiefer, die auch auf nahrungsreichen Böden durch Laubhölzer zurückgedrängt wurde. Es kam jetzt zur Bildung der älteren uns erhaltenen Moostorfe. Gleichzeitig erfolgte im Norden die Litorinasenkung. Die Nadelhölzer gewannen in der zweiten Trockenperiode erneut an Raum, doch war Wärme und Trockenheit geringer als in der ersten. Ebenso blieb die nun folgende kühle Periode, die der jüngeren Moostorfe, hinter der der älteren zurück, indem sie weniger lang und kühl war; ihr Sommer war aber doch kühler und feuchter, ihr Winter milder als gegenwärtig. Es folgte eine kurze dritte Trockenzeit und endlich wieder eine etwas feuchtere Periode, die allmählich in die gegenwärtigen Zustände auslief.

Die Einwanderung der Neolithiker in Deutschland und Skandinavien muß in der zweiten Trockenzeit, in der Periode des Heidetorfes, erfolgt sein, nicht früher, da die vorhergehende kühle Periode keinen Ackerbau gestattet haben würde. Da die Ablagerung der jüngeren Moostorfschichten nach Wehers Schätzung etwa 3000 Jahre erfordert haben muß, so würden wir hiernach auf ein geringeres Alter für den Neolithiker kommen als Penck (s. Rdsch. 1908, XXIII, S. 443). Eher stimmt mit dessen Zahlen überein die Bildungszeit der älteren Moostorfe, die Weber auf etwa 6000 Jahre schätzt, was allerdings Herr Schulz im Vergleich mit den jüngeren Torfen für zu lange hält, da in den kühlen, feuchten Perioden die Moore rascher wachsen mußten als gegenwärtig. Th. Arldt.

V. Franz: Das Pecten, der Fächer, im Auge der Vögel. (Verhdl. der Deutsch. zoolog. Gesellschaft 1908, XVIII, 167 — 171. Biol. Zentralbl. 1908, XXVIII, 449 bis 468.)

Als Fächer (Pecten) bezeichnet man ein eigentümliches, gefaltetes, dunkel pigmentiertes Gebilde, welches von der Eintrittsstelle des Sehnerven aus mehr oder weniger weit gegen die Linse hin in den Glaskörper hineinragt, im einzelnen in bezug auf Größe und Form bei den verschiedenen Vogelfamilien mancherlei Abweichungen zeigend. Die physiologische Bedeutung desselben ist noch nicht sicher ermittelt. Leuckart vermutete, daß das an Blutgefäßen sehr reiche Organ für die Ernährung des Auges wichtig sei; eine andere Ansicht hat neuerdings Rahl vertreten, der in dem Fächer einen Regulator für Druckschwankungen innerhalb des Glaskörpers vermutete. Er glaubte einen Zusammenhang zwischen dem Grade der Akkommodationsfähigkeit des Auges und der Entwickelung des Fächers nachweisen zu können. Da nun mit der Formveränderung der Linse bei der Akkommodation auch zweifellos Druckveränderungen in der Masse des Glaskörpers vor sich gehen, so schien dies gefäßreiche Organ wohl geeignet, bei solchen Druckschwankungen regulatorisch zu wirken. Ontogenetisch leitete man den Fächer von der Gefäßhaut (Choroidea) des Auges ab und nahm an, daß ein Fortsatz desselben vor dem Verschluß der embryonalen Augenspalte durch diesen in den Glaskörper einwachse. Allerdings steht der Fächer des entwickelten Auges nirgends mehr mit der Choroidea in direkter Verbindung.

Herr Franz hat nun den histologischen Bau des Fächers bei einer Anzahl von Vögeln verschiedener Familien genauer untersucht und dabei einige interessante neue Ergebnisse erhalten. Zunächst zeigte sich, daß die einzelnen Falten des Fächers meist in feinen Spitzen, bei einigen Arten (Buho maximus) in Knöpfchen endigen. Machte dies schon den Eindruck, als wenn es sich hier um Sinnesorgane handele, so konnte Verfasser weiterhin feststellen, daß der distale Teil des feinen Randes dieser Spitzen mit feinen, haarähnlichen Gebilden besetzt ist, die an Sinneshaare erinnern. Da mikroskopische Schnitte im Innern des Pecten zahlreiche feine Fasern erkennen lassen, die fächerartig gegen den Rand hin verlaufen, und deren Zusammenhang mit den Haaren Verfasser an einzelnen Stellen deutlich erkennen konnte, so deutet dies mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß es sich in der Tat um Sinnesorgane handelt. Statt der Härchen fanden sich bei Buho maximus großenteils winzig kleine Kolben, deren Zusammenhang mit den als Nervenfibrillen gedeuteten feinen Fasern die der vorliegenden Arbeit beigegebenen Figuren zum Teil deutlich erkennen lassen.

Verf. berichtet weiter, daß die ganze Masse des Pecten aus nervösem Gewebe besteht. Nirgends war durch die bekannten Methoden selbst an feinen Schnitten Bindegewebe nachzuweisen, sondern nur feine, durcheinander ziehende Fasern. Das Pigment ist nicht, wie in der Choroidea, in Pigmentzellen abgelagert, sondern es besteht aus einzelnen Körnern, welche — bis auf ihre bedeutende Größe — denen des Netzhautpigments durchaus ähnlich sind. Endlich zeigten Schnitte, die an der Wurzel des Fächers geführt wurden, einen direkten Zusammenhang der Fasern des Pecten mit denen des Sehnerven. Auch die Wandungen der Gefäße des Pecten zeigen eine eigenartige Beschaffenheit, indem sie außer einer inneren Endothelschicht nur noch strukturlose Hüllen besitzen, während die sonst bei Gefäßen zu beobachtenden Hautschichten (Media, Muscularis, Adventitia) durchaus fehlen. Diese sehr bemerkenswerten Befunde lassen darauf schließen, daß die ältere Anschauung, der zufolge der Fächer ein Abkömmling der Choroidea sein sollte, irrig ist, daß derselbe sich vielmehr vom Sehnerven herleitet. Wie schon erwähnt, ist — wie bereits früher bekannt war — im entwickelten Auge auch keinerlei Zusammenhang zwischen Fächer und Gefäßhaut nachzuweisen. Genauere entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen, für welche dem Verfasser genügendes Material nicht zur Verfügung stand, sind zur weiteren Klärung der Verhältnisse, insbesondere auch der Frage nach der Herkunft der vom Verfasser nachgewiesenen Sinneselemente, sehr erwünscht.

Die physiologische Bedeutung des Fächers sieht Verf. darin, daß die Druckschwankungen nicht nur — wie Rahl annahm — durch denselben reguliert, sondern auch vermittels der Sinneselemente empfunden werden. Da die Druckschwankungen nun in direktem Verhältnis zur Akkommodation stehen, so würde dies Sinnesorgan möglicherweise für den Vogel ein Mittel bilden, die Entfernung des gesehenen Gegenstandes noch genauer abzuschätzen.

Ganz kurz weist Herr Franz auf zwei an Tieren ganz anderer Art gemachte Beobachtungen hin, die Vergleichspunkte mit den hier erörterten Gebilden bieten: auf die von E. Trojan beschriebenen knospenähnlichen („bud-like") Organe am Kiefer eines Fisches (Malthopsis spinulosa), welche durch ihren Reichtum an Blutgefäßen und Nerven an den Fächer der Vögel erinnern, und an einen von Hartlaub an einer Hydromeduse (Steenstrupia rubra) aufgefundenen Apparat, welcher einen spitzen, mit vielen, geknöpften Sinnesborsten besetzten Scheitelaufsatz darstellt. Auch in diesen beiden Fällen dürfte es sich um Organe handeln, welche Druckschwankungen — in diesem Falle des umgebenden Mediums — zur Perzeption bringen. R. v. Hanstein.

H. Müller-Thurgau: Kernlose Traubenbeeren und Obstfrüchte. (Sonder-Abdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1908. 34 S.).

Vor zehn Jahren hat Verf. die Entstehung kernloser Traubenbeeren in einer größeren Arbeit behandelt, über die hier eingehend berichtet worden ist (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 274). Inzwischen sind die physiologischen Erscheinungen, die dabei in Frage kommen, auch von anderen Forschern behandelt worden, namentlich von Noll, der die Fruchtentwickelung ohne Polleneinwirkung als Parthenocarpie (Jungfernfrüchtigkeit) bezeichnete (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 226), und von Ewert, auf dessen interessante Versuchsergebnisse in dieser Zeitschrift wiederholt hingewiesen worden ist (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 192; 1908 XXIII, 400), und Herr Müller-Thurgau selbst hat weitere Untersuchungen ausgeführt. In dem vorliegenden Aufsatz bespricht er das Verhalten von Birnen, Äpfeln und Traubenbeeren auf Grund der bisherigen Forschungen und gibt zum Schluß eine Zusammenfassung der Ergebnisse, von denen die wichtigsten hier wiedergegeben seien.

Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit kommt beim Kernobst nicht nur ausnahmsweise und bei besonders beschaffenen Sorten (kernlosen Sorten) vor, wie bisher angenommen wurde, sondern, wie zuerst Ewert sicher nachgewiesen hat und Verf. bestätigt, bei verschiedenen Sorten unter normalen Verhältnissen. Daß alle kernlosen Äpfel und Birnen Jungfernfrüchte sind, ist wahrscheinlich, wenn auch vorläufig noch nicht sicher erwiesen, der fördernde Einfluß eines Pollenreizes ist in gewissen Fällen immerhin möglich. Die Fähigkeit, Jungfernfrüchte zu erzeugen, ist keine konstante Eigenschaft. Als parthenocarp erkannte Sorten können unter anderen Verhältnissen sich zur Erzeugung von Jungfernfrüchten unfähig erweisen und umgekehrt gewöhnlich selbststerile unter günstigen Umständen zur Parthenocarpie befähigt sein. Der eigene Pollen ist bei Äpfeln und Birnen zur Befruchtung ungeeignet. Ausgebildete Samen sind stets Kreuzungsprodukte. Bei künstlicher Kreuzung zur Gewinnung neuer Sorten ist deshalb das mühsame Entfernen der Staubblätter nicht erforderlich, sondern nur die Verhinderung ungewollter Fremdbestäubung. Bei größeren Obstanlagen mit gleichen Bäumen können bloß jungfernfrüchtige Sorten in Betracht kommen, da nur sie bei fehlender Fremdbestäubung Früchte bringen.

Die gewöhnlichen Rebsorten bilden bei Bestäubung mit eigenem und Fernhaltung von fremdem Pollen normale kernhaltige Beeren. Bei Ausschluß jeder Polleneinwirkung vermögen einzelne Sorten Trauben mit kernlosen oder Jungfern-Beeren zu erzeugen, andere Sorten dagegen nicht. In den parthenocarpisch erzeugten Beeren vermögen auch die Samen bis zu einer gewissen Größe heranzuwachsen, die teils von der Sorte, teils von der Zufuhr organischer Nahrung abhängt. Stets aber sind solche ohne Polleneinwirkung erzeugte Samen leer, sie enthalten weder Embryo noch Endosperm. Für unseren Weinbau hat die Bevorzugung von Sorten, die zur Parthenocarpie befähigt sind, keine Bedeutung. Bei Bepflanzung großer Flächen kann ohne Bedenken einheitlicher Satz verwendet werden, weil unsere Kultursorten nicht auf Fremdbestäubung angewiesen sind, sondern bei Selbstbestäubung ebenso sicher und reichlich ansetzen und ebenso große, kernhaltige Beeren hervorbringen können wie bei Bestäubung mit Pollen anderer Sorten.

Die Parthenocarpie der Reben wird beeinflußt durch die Ernährung der Blüten, bzw. durch die mehr oder weniger reichliche Zufuhr von Zucker zu diesen. Durch das Ringeln der Tragschosse werden diese reicher an Zucker und Stärke, und dadurch wird die Parthenocarpie gefördert. Auch bei Obstbäumen begünstigt ein größerer Reichtum der Zweige an Zucker die Entstehung und Erhaltung von Jungfernfrüchten. Inwieweit ein von eindringenden Pollenschläuchen ausgeübter Reiz bei der Entstehung kernloser Früchte mitzuwirken vermag, ist noch weiter zu prüfen. Einen das Wachstum von Birnen während kurzer Zeit fördernden Reiz üben die Larven der Birngallmücke aus.

Bei den Traubenbeeren üben die normal sich entwickelnden Kerne einen auffälligen Einfluß auf das Wachstum der Beeren aus. Je bedeutender das Gesamtgewicht der Samen in einer Beere, desto schwerer ist auch das Beerenfleisch. Auch bei Birnen und Äpfeln läßt sich ein wachstumsfördernder Einfluß der Kerne auf die Frucht erkennen; doch ist er nicht so ausgeprägt, wie bei den Traubenbeeren und öfters durch andere Einflüsse verdeckt. Kernlose Früchte sind dementsprechend in der Regel kleiner als kernhaltige, doch können auch Abweichungen beobachtet werden. Häufig unterscheiden sich kernlose Traubenbeeren und Kernobstfrüchte auch in der Gestalt von den kernlosen. Sind bei ersteren die Samen einseitig ausgebildet, so entwickelt sich die kernhaltige Hälfte mächtiger als die kernlose, die Frucht wird unsymmetrisch.

Traubenbeeren reifen um so rascher, je weniger Kerne sie enthalten; die kernlosen sind also zuerst reif; die kernhaltigen sind lebenskräftiger, sie brauchen länger zum Reifen, vermögen aber schließlich mehr Zucker aufzuspeichern. Mehrere Beobachtungen weisen darauf hin, daß bei Kernobst ähnliche Verhältnisse, wenn auch weniger scharf ausgesprochen, bestehen. F. M.

Literarisches.

W. Voigt: Magneto- und Elektrooptik. 396 S. mit 75 Figuren im Text. Geb. 14 ℳ. (Leipzig 1908, B. G. Teubner.)

Der Gegenstand des vorliegenden Werkes ist dasjenige spezielle Gebiet der Optik, das die Einwirkung eines magnetischen und eines elektrischen Feldes auf die optischen Eigenschaften der Körper behandelt. Den Eingang in dieses in den letzten Dezennien zu außerordentlicher Bedeutung gelangte Gebiet eröffnete Faraday durch seine im Jahre 1845 gemachte Entdeckung der magnetischen Drehung der Polarisationsebene des Lichtes, die zum erstenmal die Möglichkeit einer Beeinflussung der Vorgänge der Lichtfortpflanzung durch magnetische Kräfte nachwies. Faraday war es auch, der durch die Erforschung der quantitativen Verhältnisse der magnetischen Drehung einen ersten Einblick in das Wesen der Erscheinung vermittelte, der in der Folgezeit mit verfeinerten Hilfsmitteln durch zahlreiche Beobachter mehr und mehr vertieft wurde. Derselbe lehrt, daß es sich hierbei um eine durch die Wirkung des Magnetfeldes hervorgerufene zirkulare Doppelbrechung handelt, die in allen isotropen Körpern mit mehr oder weniger großer Deutlichkeit auftritt, in ihrer Größe der Magnetisierung der Körper proportional ist und in bezug auf ihre Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichtes ähnlichen Gesetzen folgt, wie sie für den Zusammenhang von Brechungsexponent und Wellenlänge bekannt sind.

Während der Faraday-Effekt die Wirkung des Magnetfeldes auf das im Innern eines Körpers sich fortpflanzende Licht bezeichnet, haben Untersuchungen, die

von Kerr im Jahre 1876 begonnen wurden, ähnliche, wenn auch kompliziertere Wirkungen des Magnetfeldes auf das an ferromagnetischen Metallen reflektierte Licht erkennen lassen.

Die bedeutungsvollste Entwickelung innerhalb der Magnetooptik knüpft sich aber an die von Faraday vergeblich gesuchten, im Jahre 1896 von Zeeman am glühenden Natriumdampf entdeckten und in letzter Zeit von J. Becquerel auch bei einigen Kristallen in entsprechend reicherer Form beobachteten Phänomene der Einwirkung des Magnetfeldes auf die Lichtemission und Lichtabsorption der Körper, die nicht nur die Theorie der magnetooptischen Erscheinungen auf eine neue Bahn gelenkt haben, sondern auch bereits wertvolle Aufschlüsse über den ganzen Mechanismus der Emission und Absorption des Lichtes erbrachten. Dem Studium der qualitativen und quantitativen Verhältnisse dieses sogenannten Zeeman-Effekts verdanken wir den ersten überzeugenden Nachweis, daß es dieselben elektrischen Elementarquanten sind, die einerseits die Vorgänge der Emission und der Absorption und damit im Zusammenhang der Fortpflanzung und der Dispersion des Lichtes bestimmen, und die andererseits in den Kathodenstrahlen in leeren Räumen frei beweglich unserer Untersuchung zugänglich sind oder in den metallischen Leitern, zwischen den ponderablen Molekülen hinwandernd, den elektrischen Strom darstellen.

Gegenüber dieser stolzen Reihe von Erfolgen steht das, was wir bis jetzt über die Einwirkung eines elektrischen Feldes auf die optischen Eigenschaften der Körper wissen, einigermaßen zurück. Das ganze Gebiet erschloß nach mehrfachen vergeblichen Versuchen Faradays und späterer Beobachter die im Jahre 1875 von Kerr gemachte Entdeckung, daß ein isotroper isolierender Körper, der einem starken elektrischen Felde ausgesetzt ist, in der Richtung normal zu den Kraftlinien doppelbrechend wird. Die späteren Untersuchungen haben diese Beobachtung ergänzt durch die Wahrnehmung, daß Kristalle gewisser Symmetrie bei geeigneter Orientierung gegen die elektrischen Kraftlinien ihre Doppelbrechung ändern. Damit sind schon die Hauptpunkte der bisherigen, durch große experimentelle Schwierigkeiten gehemmten Entwickelung bezeichnet. Es bietet aber trotzdem die Elektrooptik schon jetzt großes theoretisches Interesse, und man darf erwarten, daß die Theorie sich bei ihr für die Förderung der Beobachtung in ähnlicher Weise wirksam erweisen wird, wie sie das im Falle der Magnetooptik im reichen Maße getan hat.

Die im vorliegenden Werke gegebene Darstellung des hier kurz skizzierten Gesamtgebiets der Magneto- und Elektrooptik beruht auf Vorlesungen, welche der Verfasser vor einigen Jahren an der Universität Göttingen gehalten hat; sie geht aber inhaltlich über das in jenen Vorlesungen Gegebene erheblich hinaus. Der Verfasser hat sich nicht darauf beschränkt, die speziellen Probleme der Magneto- und Elektrooptik und ihre experimentelle und theoretische Bearbeitung ausführlich zu behandeln, sondern er hat auch, um zu einer vollständig in sich abgerundeten Darstellung des Gebietes zu gelangen, die allgemeinen Grundlagen der Theorie der optischen Vorgänge, insbesondere auch der auf die Erklärung der Dispersion und Absorption bezüglichen Teile der Elektronentheorie des Lichtes sehr eingehend entwickelt.

Den Anfang des Werkes bildet die sehr ausführliche Besprechung des Faraday- und des Zeeman-Effekts, der Theorie dieser magnetooptischen Effekte für normale isotrope Körper und des Versuchs einer Theorie der komplizierteren Typen des Zeeman-Effekts. Es folgt die Betrachtung der erst in neuester Zeit von J. Becquerel beobachteten magnetooptischen Effekte an absorbierenden Kristallen, des magnetooptischen Kerr-Effekts und der diesen Effekt betreffenden elektronentheoretischen Entwickelungen. Der letzte Teil ist den elektrooptischen Wirkungen in isotropen und anisotropen Körpern und der Elektronentheorie dieser Effekte gewidmet.

Neben dieser Fülle des behandelten wichtigen Stoffes ist es dessen meisterhafte Verarbeitung, die trotz der starken Betonung der theoretischen Seite erstrebte Reduktion der mathematischen Ausdrucksweise auf ein Mindestmaß und die unübertreffliche, jede Schwierigkeit des Gegenstands vermissen lassende Klarheit der Darstellung, die dem Werke eine besondere, hohe Bedeutung verleiht. Diese Bedeutung besteht nicht nur für eine Orientierung auf dem behandelten Gebiete, sondern auch vermöge des steten Hinweises auf die Notwendigkeit der Kooperation von Experiment und Theorie, ohne die gerade auf dem vorliegenden, schwierigen Gebiete kaum neue Fortschritte zu erwarten sind, und vermöge der vielfachen Ausblicke, welche die übersichtliche Diskussion der bis jetzt bekannten Ergebnisse der Forschung bietet, für die künftige Weiterentwickelung des Gebietes. Einer besonderen Empfehlung des Werkes bedarf es hiernach nicht mehr. A. Becker.

E. Schultz: Über umkehrbare Entwickelungsprozesse und ihre Bedeutung für eine Theorie der Vererbung. (Vorträge und Aufsätze über Entwickelungsmech. der Org., herausgeg. von W. Roux. Heft IV. 48 S.). (Leipzig 1908, W. Engelmann.)

Diese Arbeit ist gleich manchen anderen aus der Feder des Verf. stammenden ausgezeichet durch eine Fülle selbständiger und tiefer Gedanken.

Unter Reduktionen versteht Verf. Prozesse, die den Organismus vermöge einer Dedifferenzierung der Zellen auf ein mehr oder weniger embryonales Stadium zurückführen; sie sind also scharf zu unterscheiden von den schon sehr viel länger bekannten Degenerationserscheinungen, bei welchen zwar die Gewebe gleichfalls ihre typische Differenzierung zu verlieren pflegen, jedoch kein embryonaler, sondern entweder ein abnormer Zustand oder eine völlige Zerstörung erzielt wird. Erst in der letzten Zeit sind, wie Herr Schultz zeigt, in größerer Zahl Erscheinungen bekannt geworden, die als Reduktionen aufgefaßt werden müssen. Die Rückbildung der Hydranten von Campanularia zum Cönosark (F. Loeb) hat sich zwar nach Thacher als irrtümlich erwiesen, aber die Rückbildung des Kiemenkorbes von Clavellina zum Stolo, die Driesch beobachtete, kann Verf. selbst bestätigen. Derselbe und unabhängig von ihm Stoppenbrink konnten auch Planarien durch Hunger zur Rückbildung der Geschlechtsorgane zwingen, wobei die Organe alle Stadien der Entwickelung in umgekehrter Reihenfolge durchliefen. Maas sah bei Kalkschwämmen infolge von Entziehung aller Kalksalze den protoplasmatischen Teil des Körpers sich vom Skelett absondern und in kompakte Stränge zerfallen, die Gemmulae glichen: also wiederum eine Verjüngungserscheinung. Ribbert beobachtete bei der Transplantation verschiedener Gewebe, daß deren Zellen sich dedifferenzieren, embryonal werden; die Epithelzellen der Fettdrüsen, der Alveolen der Speicheldrüsen, der gewundenen Harnkanälchen nehmen in diesem Falle eine kubische Form an und verlieren alle ihre spezifischen Charaktere. Ganz ebenso kann sich nach Iwanoff Schleimzellenepithel von Spirographis spallanzanii dedifferenzieren oder redunzieren. v. Graf sah eben abgesonderte Blastomere sich paarweise in umgekehrter Reihenfolge wieder vereinigen. Eine Rückdifferenzierung von Zellen geht endlich den meisten Fällen von Regeneration voraus. Hierüber liegen eine ganze Reihe von Beobachtungen vor. Die bekanntesten dürften diejenigen von Wolff über die Zellen des Irisepithels nach Entfernung der Augenlinse von Triton sein. Die Zellen verlieren ihr Pigment, ihre Kerne vergrößern sich, die Zelle gelangt also auf einen früheren entwickelungsgeschichtlichen Zustand, von welchem aus ihre Umbildung zu Linsenzellen erfolgen kann. Einer der merkwürdigsten Fälle ist der von Child für den Cestoden Moniezia beschriebene. Hier sollen sich schon differenzierte

und funktioniereude Muskelzellen in ihre Muskelfibrillen auflösen und sogar zu Spermatozoen werden. Es wird jedoch nicht nötig sein, die Zahl ähnlicher Beobachtungen an der Hand der Darstellung des Verf. hier noch zu vermehren; das Prinzip dürfte klar seiu.

Auf Grund aller derartigen Tatsachen hält Verf. die Umkehrbarkeit morphologischer Prozesse für erwiesen.

„Das Faktum der Verjüngung eröffuet uns ganz neue, ungeahnte Kräfte der Natur, die ihre Dauerfähigkeit zum Teil begreiflich machen, zum Teil die Befruchtung als Verjüngungsprozeß für das Plasma unnötig erscheinen lassen." Verf. führt an, daß Weismann nun schon 22 Jahre lang Cypris reiu parthenogenetisch züchtet, daß immer neue Fälle von Apogamie bei Pflanzen auftauchen, daß selbst bei vieltausendjährigen Bäumen die Blätter ebenso jung wie beim einjährigen Baume sind.

Bemerkenswert ist beiläufig der genauere Verlauf der rückgängigen Entwickelung. Er besteht nach Verfassers Beobachtungen an Hydren und Plauarien darin, daß einige Zellen direkt zerstört werden, andere degeuerieren, dritte embryonal werden und die vierten endlich sich nicht ändern. Die Verkleinerung des Körpers geschieht also auf Kosten der Zahl der Zellen, nicht auf Kosten der Größe derselben. Schon früher einmal hatte Verf. darauf hingewiesen, daß mau ein Metazoon mehr als Individuum denn als Zellenstaat aufzufassen habe, und nur von diesem Standpunkte aus macht die Vergleichung des soeben besprochenen Reduktionsvorganges mit solchem bei Protozoen (wo die Zelle sich in allen ihren Teileu proportional verkleinert) keine Schwierigkeiten mehr.

Überhaupt paßt eine polyzoische Theorie für die Fälle der Reduktion nicht, denn auch die Reihenfolge der Zerstörungen ist nur vom Standpunkte des ganzen Organismus aus verständlich. Sie sind erstens zweckentsprechend; zweitens bleibt in allen Fällen das Embryonalste an Zellen, Geweben oder Organen bestehen; drittens wird eine rückgängige Entwickelung im Organismus als Ganzem bewirkt.

Verf. verweilt noch eiu wenig bei der Rolle, die einige Gewebe beim Reduktionsprozeß spielen. Das Pigment der Pigmentzellen schwindet bei Reduktionsprozesseu. Das Nervensystem nimmt unter den Geweben eine besondere Stellung ein; trotz seiner hochgradigen Differenzieruug ist es eius der standhaftesten Gewebe. Eigenartig erscheiuen im Lichte der Reduktionserscheinungen aber namentlich die Geschlechtszellen. Sie bleibeu oft uicht nur bei voller Reduktion des Mutterorgauismus erhalten, sondern werden sogar dadurch in ihrer Entwickelung gefördert. Das bewcisen des Verfassers Beobachtuugen an Hydra, ferner Mieschers Studien über den Huuger des Rheinlachses (der Rheinlachs nimmt monatelang keine Nahrung zu sich uud läßt in dieser Zeit auf Kosten der Muskelsubstanzen die Geschlechtsprodukte heranwaehsen und reifeu); auch Beobachtungen aus der Botauik lassen dieselbe Erscheinung erkenuen.

Verf. krönt seiue Darstelluug mit eiuer Theorie der Vererbung, wobei auch auf die vielumstrittene Vererbung erworbener Eigenschaften einige überraschende Lichter fallen. Vielleicht wird mancher Leser gleich dem Ref. der Meinung sein, daß bisher noch keine Theorie, selbst die Semonsche kaum, die Vererbung erworbener Eigenschaften in gleichem Maße bestehend erklärte als die vom Verf. cutwickelte oder, richtiger ausgedrückt, angedeutete; womit natürlich nicht gesagt ist, daß sich Ref. den Ausführuugen des Verfassers rückhaltlos anschlösse.

Wenn Ref. den Verf. recht versteht, so scheint Herr Schultz zu meinen, daß die Bildung der Geschlechtsprodukte nnd ihre Heranbilduug zum fertigeu Organismus — dieses ewige Auf und Ab — uichts anderes sei als ein ständiges Vorwärts- und Rückwärtslaufen eines und desselben Entwickelungsprozesses. Erwirbt das Individuum eine Eigenschaft hinzu, die es noch nicht besaß, so wird sie in den Zyklus mit aufgenommeu, kehrt also bei der Nachkommenschaft wieder.

„Nehmen wir an, daß eine Infusorie irgend eine Eigenschaft oder Anpassuug erworben hat; bei der Teilung der betreffenden Infusorie bleibt diese Eigenschaft einfach unverändert erhalten, weswegen Weismann auch die Vererbung erworbener Eigenschaften bei Protozoen anerkennt. Interessanter wäre es, zu erfahren, was mit dieser Eigenschaft bei der Euzystierung der Infusorie wird. Sie wird bei der allgemeinen Involution augenscheinlich impliziert und erscheint bei der neuen Entwickelung derselben Infusorie, nach Verlassen der Zyste, neu. Sie wird in den Entwickelungszyklus des Individuums aufgenommen. Diese Involution uud Evolution in der Zyste eben müßte man mit der Entwickelung der Metazoen vergleicheu ..." V. Franz.

R. Wiedersheim: Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. 4. Aufl. 303 S. 155 Fig. Preis brosch. 7 ℳ, gbd. 8 ℳ. (Tübingen 1908, H. Lauppsche Buchhandlung.)

Das Buch, das nunmehr bereits in der vierten, gäuzlich umgearbeiteten uud stark vermehrten Auflage vorliegt, enthält eine umfassende Zusammenstellung aller halbwegs wichtigen regressiven und progressiven Organe des Menschen, d. h. aller Organe, die entweder iu der Rückbildnng oder in der Weiterbildung begriffen sind. Gegen 230 Organe findeu hier eine mehr oder weniger eingehende Besprechung. Dabei sind die neuesten Forschungen in Berücksichtigung gezogen. Zuerst geht Herr Wiedersheim auf die Hautgebilde ein, unter deneu die Beobachtungen über die Ballen und Leisten der Hand, über die an ein uraltes Schuppenkleid sich anschließende Stellung der Haare und über den Milchapparat neu sind. Sehr eingehende Besprechung fiudet das Skelettsystem, wo besonders die Abschnitte über die schwankende Wirbelzahl und über den Brustkorb hervorzuheben sind. Beim Nervensystem ist das Gehirn neu bearbeitet, und auch bei den anderen Organen findet sich viel Neues zusammengestellt. Desgleicheu sind auch die neuen Resultate der biologischen Scrumforschuug berücksichtigt, und es ist ein Anhang über das Altern der Organe in der menschlichen Stammesgeschichte uud dessen Einfluß auf krankhafte Erscheinungen beigefügt. Herr Wiedersheim weist hier darauf hin, daß durch die Rückbildung „rudimentärer" Organe, in geringerem Maße freilich auch durch die Weiterbildung progressiver oder durch Funktionswechsel, der Boden für kraukhafte Störungen der verschiedensten Art vorbercitet werden kann. So bringt er die häufigen Erkrankungen der Lungenspitzen mit dem Rückbildungsprozesse des Brustkorbes in Verbinduug, und in ähnlicher Weise behandelt er Rückenmarkserkrankungen, die Zahnkaries, Blinddarmentzündungen, Krebserkrankungen des Dickdarms, den Kropf, Erkrankuugen der Milchdrüsen uud anderes. Von an progressiven Organen auftreteuden Erkrankungen werden besonders die Geisteskraukheiten hervorgehoben, die ganz auffällig mit fortschreitender Kultivierung zunehmen, wie an mehreren Beispielen nachgewiesen wird.

Von ganz besouderem Iuteresse ist eine von Herrn Wiedersheim gebotene Zusammenstellung und Einteiluug der behandelten Organe auf Grund ihres physiologischen Verhaltens. Unter den regressiven Veränderungen werden zunächst die aufgezählt, bei denen die betreffenden Organe noch in deutlich erkeunbarer Weise physiologisch leistungsfähig bleiben. Hierher gehöreu z. B. der Rabenschuabelfortsatz des Schulterblatts, das Brustbein, das Wadenbein, die Eckzähne, der Zwischenkiefer, der Blinddarm. Sehr zahlreich sind die rudimentären Organe, die entweder nur noch iu der fötalen Zeit oder zeitlebens mehr oder weniger konstaut in die Erscheinung treten, ihre ursprüngliche physiologische Bedeutnng aber ganz oder teilweise verloreu haben. Hier kann unr auf einige der von Herru Wiedersheim aufgezählten Organe (etwa 110) hingewieseu werden. Rudimentär sind z. B. der menschliche Schwanz, Hals-, Leuden-

und Krenzrippen, das Zwischenscheitelbein (Inkabein), ein dreigliedriger Daumen, ein dritter Knochenvorsprung (Trochanter) am Oberschenkel, die Muskeln der Ohrmuschel, das Urhaarkleid (Lanugo, Wollhaar der Embryonen), überzählige Milchdrüsen, die Nickhaut, die Ganmenleisten, die Weisheitszähne, die Nebenschilddrüsen, der Wurmfortsatz und vieles andere.

Hieran schließen sich Veränderungen, welche in einem Wechsel der physiologischen Leistung beruhen, ohne daß diese zurzeit überall sicher festzustellen wäre. Hierher zählt Herr Wiedersheim unter anderen auch die Nebennieren, die Schilddrüse, die Zirbeldrüse. Endlich erwähnt er Veränderungen, die einen Wechsel der Lagebeziehungen bzw. eine Verschiebung von Organen betreffen. Hierher gehört z. B. die nach vorn gerichtete Wanderung des Beckengürtels unter gleichzeitiger Verkürzung der Lendenwirbelsäule, die nach hinten gerichtete Wanderung des Schultergürtels und die dadurch hervorgerufene Verkürzung der Leibeshöhle und des Brustkorbes, die Verschiebung der Augen von den seitlichen Kopfflächen nach der vorderen, der Abschluß der Augenhöhle von der Schläfengrube, die Verschmelzung der Nasenbeine.

Viel geringer an Zahl sind die progressiven Organe. Zu den progressiven Veränderungen zählen z. B. die feinere Differenzierung und Ausgestaltung der Daumenmuskeln, die Steigerung der physiologischen Leistungsfähigkeit der Hand, die Ausbildung und Festigung des Fußgewölbes, die Vervollkommnung der unteren Gliedmaßen als Stütz- und Gehwerkzeuge, die Krümmung der Lendenwirbelsäule, die Verstärkung der Waden und der Gesäßmuskeln, die Ausbildung der äußeren Nase, die höhere Entwickelung der Rindenschicht des Gehirns und seiner Stirn- und Hinterhauptslappen, die feinere Differenzierung des Kehlkopfs.

Interessant ist auch ein Verzeichnis von Organen und Organanlagen des Menschen, die Rückschläge auf niedere Wirbeltiere bedeuten. Bis auf die wirbellosen Manteltiere (Tunicaten) geht die Anlage der Schilddrüse zurück. Bis auf die Fische weisen zurück z. B. die Zirbeldrüse und die Zähne und Zahnanlagen der mehrfachen Zahnwechsel. Bis auf Amphibien bzw. Reptilien weisen zurück u. a. eine am Gelenkkopf des Oberarms sich findende Durchbohrung, der dreigliedrige Daumen, die in alternierenden Reihen sitzenden, auf ein Schuppenkleid zurückweisenden Haargruppen. Diese Zusammenstellung der aus zahlreichem und sehr zerstreutem Quellenmaterial gezogenen Tatsachen macht das Buch für jeden ganz besonders wertvoll, der mit der Entwickelungsgeschichte des Menschengeschlechts sich befaßt. Sie zeigt, und das ist der Grundgedanke des Buches, daß der Mensch nicht nur im Laufe seiner Stammesgeschichte sich veränderte, sondern daß auch „der Mensch der Zukunft ein anderer sein wird als der jetzige". Rückbildung und Fortbildung gehen dabei ganz allmählich vor sich. Es gerät z. B. zunächst ein Organ im erwachsenen Körper ins Schwanken, dann kommt dies schon im fötalen Zustand zum Ausdruck, dann tritt das Organ nur bei einzelnen Individuen als „Rückschlag" auf und bleibt endlich ganz aus. Dieser Rückschritt überflüssig gewordener Teile ist Bedingung des Fortschrittes, er ist gleichzeitig verbunden mit korrelativen Änderungen anderer Organe. Die Rückbildung eines Organs wird dabei nicht eigentlich durch den Nichtgebrauch bewirkt, sondern nur durch seine Wertlosigkeit für die Art. Nur durch ein zähes Beharrungsvermögen wurden die Reste solcher Organe so lange vom Menschen bewahrt.

Besonders durch die fortschreitende Vervollkommnung der Intelligenz und durch die Hebung der Kultur wurden viele alte Vorteile für den Menschen überflüssig. So besaßen seine Vorfahren ein natürliches Haarkleid, das sie vor den Witterungsunbilden schützte. Hautmuskel gewährten die Möglichkeit, Insekten abzuwehren; zweckmäßige, von kräftigen Muskeln bewegte Ohrmuscheln verfeinerten das Gehör; ebenso war der Geruch bedeutend schärfer; auch das Gesicht war in den allerältesten Zeiten durch ein Stirnauge begünstigt. Der Darm war länger und mehr der Pflanzennahrung angepaßt, der Blinddarm noch kräftig entwickelt. Am Kehlkopf entwickelten sich Schallsäcke, die die Stimme verstärkten. Die Geschlechtsdrüsen verharrten geschützt innerhalb der Bauchhöhle oder konnten doch durch kräftige Hebemuskel, die jetzt noch zum Teil vorhanden sind, in sie zurückgezogen werden. Die Milchdrüsen waren zahlreicher und daher wohl auch die Zahl der gleichzeitig erzeugten Jungen größer. Natürlich sind alle diese ehemaligen Vorteile nicht auf einmal, sondern ganz allmählich im Laufe der geologischen Zeiträume verloren gegangen. Ihre Reste schließen aber den Menschen in unzweideutiger Weise an das Tierreich an. Für diese noch vielfach angefeindete Lehre ein außerordentlich reichhaltiges und schwerwiegendes Beweismaterial zusammengebracht zu haben, ist ein Hauptverdienst des Verf. Es sind ja gerade die regressiven, besonders die rudimentären Organe, die den Verfechtern der Sonderstellung des Menschen unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten. Th. Arldt.

A. Gurwitsch: Atlas und Grundriß der Embryologie der Wirbeltiere und des Menschen. 345 S. und 59 Taf., 8°. geb. 12 ℳ. (München 1907, J. F. Lehmann.)

Die vorliegende Schrift bildet den 35. Band der von der Lehmannschen Verlagsanstalt herausgegebenen „medizinischen Handatlanten". Wendet sie sich dementsprechend in erster Linie an Mediziner, so hat Verf. doch für die Darstellung eine allgemeinere, das gesamte Material der Wirbeltierembryologie berücksichtigende Form gewählt. Der nächsten Aufgabe eines „Atlas" entsprechend, ist das Buch sehr reichlich mit Abbildungen — größtenteils mikroskopische Schnitte, daneben noch eine Anzahl Rekonstruktionen — ausgestattet. Der größte Teil derselben ist nach Originalpräparaten des Verfassers hergestellt. Die Darstellung selbst ist knapp gehalten und beschränkt sich, wie es bei einem Grundriß nicht wohl anders sein kann, auf die Hervorhebung der wichtigsten Tatsachen der Ontogenese. Bei Fragen, die noch der wissenschaftlichen Kontroverse unterliegen — wie z. B. bei der Darstellung der Gastrulation, der Entwickelung der Nervenfasern u. a. — sind die verschiedenen zur Diskussion stehenden Deutungen kurz erörtert. Im allgemeinen treten im Text, wie dies für die vorliegende Aufgabe auch durchaus richtig erscheint, die theoretischen Erörterungen gegenüber den tatsächlichen Angaben mehr zurück. Ob unter diesen Umständen manche theoretische Frage, wie z. B. die Bedeutung der Reduktionsteilungen und die gesamte Chromosomentheorie, nicht besser ganz unerörtert geblieben wäre, sei dahingestellt. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese zum Teil recht schwierigen Fragen durch eine so kurze Behandlung, wie sie sie hier erfahren haben, doch nicht zum klaren Verständnis gebracht werden können. Andererseits ist nicht zu vergessen, daß die Aufgabe eines Grundrisses immer nur die sein kann, zur allgemeinen Orientierung oder auch zur raschen Vergegenwärtigung der durch ein gründliches Studium gewonnenen und erarbeiteten Kenntnisse zu dienen, nicht aber dies Studium zu ersetzen oder entbehrlich zu machen. Namentlich als Repetitorium dürfte das Buch mit seinem sehr reichhaltigen Anschauungsmaterial große Dienste leisten. R. v. Hanstein.

Oswald Richter: Die Bedeutung der Reinkultur. Eine Literaturstudie. (Berlin 1907, Gebr. Borntträger.) Preis geh. 4,40 ℳ.

Ernst Küster: Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen für den Gebrauch in zoologischen, botanischen, medizinischen und landwirtschaftlichen Laboratorien. (Leipzig und Berlin 1907, B. G. Teubner.) Preis geh. 7 ℳ.

Gewiß ist es ein glücklicher Gedanke, eine universelle Darstellung der Methoden der Reinkultur und ihrer Anwendung auf die verschiedensten Probleme der Naturwissenschaften zu geben. Die Wissenschaft der Reinkulturen ist die Bakteriologie. Der technischen Vervollkommnung dieser Methoden verdankt die jüngste der Naturwissenschaften ihre Selbständigkeit und ihre erstaunliche Entwickelung. Aber gerade die Abtrennung von ihren botanischen Mutterwissenschaften ist oft bedauert worden und auf die Fortbildung der gesamten Protistenkunde von unheilvollem Einfluß gewesen. Man kann wohl behaupten, daß manche verfehlte Arbeit über den Pleomorphismus der Bakterien oder der Hefen, die im letzten Jahrzehnt geschrieben ist, nicht erschienen wäre, wenn ihre Verff. die lange Folge ähnlicher Irrtümer gekannt hätten, an denen die ältere Geschichte der Mykologie so reich ist, und mancher Kritiker, der eine solche Ungeheuerlichkeit wie das Dunbarsche Buch über die Entstehung der Bakterien aus Algen einer ernsthaften Besprechung für würdig gehalten hat, würde anders geurteilt haben, wenn er im Buche des Herrn Richter den Abschnitt über den Pleomorphismus der Algen und die Schwierigkeit ihrer Reinkultur gelesen hätte.

Herr Richter behandelt die Frage vorwiegend historisch in zwei Abschnitten. Im ersten Abschnitt erörtert er die Bedeutung der Reinkultur für pflanzenphysiologische Fragen, und zwar für die Algen, die Bakterien, die echten Pilze, für die Untersuchung der Symbiose, für die Isolierung der niedersten Tierformen und für den Nachweis unsichtbarer Krankheitserreger. Er hat zwar die ungeheure Literatur, die für einzelne Gebiete dieses Teils vorhanden ist, nicht durchweg bewältigt, versteht es aber, den Stoff durch eine lebhafte und da, wo er besser zu Hause ist, auch kritische Darstellung interessant zu machen. In einem zweiten Teile behandelt er die Bedeutung der Reinkultur für die pflanzliche Systematik. Er gibt eine Übersicht über die Geschichte des Pleomorphismus bei den echten Pilzen, den Bakterien und den Algen; dann bespricht er die mit den pleomorphistischen Ideen verwandte Hypothese von der Anamorphose des Protoplasmas, die jetzt Dunbar neu „belebt" hat; schließlich widmet er den rein systematischen Ergebnissen der Reinkultur ein besonderes Kapitel.

Was man bei einer vorwiegend geschichtlichen Darstellung wünschen könnte, wäre ein etwas objektiverer, kühlerer Ton. Herr Richter gibt seiner Literaturstudie vorwiegend den Charakter einer Lobrede und sucht die Methoden der Reinkultur für möglichst alle Fortschritte verantwortlich zu machen. Auch die Schäden der Reinkultur und ihre üble Einwirkung auf die Entwickelung mancher Fragen hätten wenigstens eine Erwähnung verdient. Die Anhäufung der Stoffwechselprodukte, die alleinige Darbietung irgend einer künstlichen Nahrung, die Gewöhnung an konstante Temperaturen rufen Bedingungen hervor, die viele Formen trotz scheinbaren vegetativen Gedeihens nicht zur Aufrollung ihrer wirklichen Gestaltungskräfte kommen lassen. Sie verhalten sich wie manche höhere Pflanzen im Treibhaus, die üppig wachsen und doch nicht blühen wollen. Viele Vorstellungen über Fadenwachstum, Zoogloenbildung oder Sporenbildung der Bakterien, die sich in bakteriologischen Arbeiten finden, beruhen auf der Verkennung des krankhaften Zustandes solcher Wuchsformen. Auf der andern Seite verdanken z. B. die Arbeiten von Schaudinn über Bacillus Bütschlii und ähnliche Formen, wohl die wichtigsten, die im letzten Jahrzehnt über die Morphologie der Bakterien geschrieben sind, ihren Erfolg gerade der bakteriologischen Unerfahrenheit ihres Verfassers, der als Zoologe sich um Gelatine und Reinzucht nicht kümmerte, sondern die Lebewesen unter ihren natürlichen Daseinsbedingungen studierte.

Das Buch des Herrn Küster behandelt im großen und ganzen denselben Gegenstand, soll aber praktische Anweisungen für den Gebrauch in Laboratorien geben. In einem allgemeinen Teile ist erstens von den Kulturbedingungen (Eigenschaften von Wasser und Glas), dann von den verschiedenen Arten der Nährboden, in einem dritten Abschnitte von den Kulturmethoden (Sterilisieren, Isolieren, Impfen usw.) die Rede. Der spezielle Teil behandelt dann in sechs Kapiteln die einzelnen Gruppen (Protozoen, Flagellaten, Myxomyceten, Algen, Pilze, Bakterien).

Die Literatur ist in allen Teilen mit großem Fleiße zusammengetragen, so reichlich, daß manchmal des Guten zu viel getan scheint. Wen interessiert es z. B., daß einer auch einmal das Eiweiß der Kiebitzeier als Nährboden vorgeschlagen hat? Der Referent glaubt auch nicht, daß der von Herrn Küster so eingehend gewürdigte „ingeniöse" Isolierapparat für Keime von Schouten jemals viel Liebhaber finden wird. In anderen Teilen, wie in dem Kapitel über den Nachweis der Stoffwechselprodukte oder über die Variabilität der Algen, werden die dort gebotenen Zusammenstellungen vielen nützlich sein.

Im speziellen Teile macht sich eine Eigentümlichkeit deutlicher bemerkbar, die auch im ersten Teile bisweilen hervortritt, der literarische Charakter des Buches. Die Vorschriften z. B., die für die Kultur der Myxomyceten gegeben werden und wahllos aus der Literatur verschiedenen Alters entnommen sind, würden sich bei der Befolgung meist als falsch erweisen. Es fehlt die eigene Meinung des Verf. Auf rein bibliographischem Wege läßt sich ein überall brauchbares Buch nicht zusammenstellen. Man kann aber billigerweise nicht verlangen, daß der Verf. auf allen den so verschiedenen Gebieten, über die er berichtet, selbst praktische Erfahrungen gesammelt habe. Immerhin werden auch hier die Literaturübersichten für viele Zwecke ausreichen. E. J.

M. Wagner: Biologie unserer einheimischen Phanerogamen. Ein systematischer Überblick und eine übersichtliche Zusammenstellung der für den Schulunterricht in Betracht kommenden pflanzenphysiologischen Stoffe. XII und 190 S. (Aus der „Sammlung naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen", herausgegeben von O. Schmeil und W. B. Schmidt. Band III, Heft 1.) (Leipzig 1908, B. G. Teubner.) 6 *M*.

Verf. hat sich der äußerst dankenswerten Arbeit unterzogen, aus der überaus reichen Literatur über die biologischen Erscheinungen an unseren Blütenpflanzen in gedrungener Kürze das Wichtigste zusammenzustellen. Man muß unumwunden anerkennen, daß er diese Aufgabe mit sicherem Blick und großem Geschick gelöst hat. Jeder Lehrer, der nicht Zeit, Mittel oder Lust hat, die einschlägigen Originalwerke zu studieren, der aber trotzdem, dem Zuge der Zeit folgend, im botanischen Unterricht von Anfang an biologische Vorgänge an den Pflanzen berücksichtigen will, wird in diesem Werkchen so ziemlich alles finden, dessen er bedarf. Ein umfangreiches Pflanzennamenregister ermöglicht es, die biologischen Eigentümlichkeiten jeder Gattung schnell zusammenzustellen, um dann die Schüler auf sie hinweisen zu können.

Greifen wir eine beliebige Pflanze aus diesem Register heraus. So wird z. B. des Gundermanns gedacht als eines zur Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses mit oberirdischen, wurzelnden Ausläufern versehenen Stengelwanderers; es wird ferner erwähnt seine Vermehrung durch diese Ausläufer, die Drehung der Blattstiele zum Zwecke günstigster Beleuchtung, die Protandrie und Ausbildung der Blüte als Hummelblume. Bei manchen Pflanzen sind aber diese biologischen Hinweise weit zahlreicher. So finden sich deren beim Veilchen nicht weniger als 17, bei der Platterbse 19, beim Mohn 22, beim Leinkraut 24 usw. Daß der Unterricht durch derartige biologische Angaben bedeutend interessanter gestaltet werden kann, bedarf natürlich keines Wortes.

Mit besonderer Liebe hat der Verf. die Biologie der Fortpflanzung dargestellt. In diesem Abschnitt wird man kaum etwas Wesentliches vermissen. Etwas stiefmütterlicher ist die Biologie der Ernährung behandelt worden.

Allerdings finden wir auch hier einzelne Teile, z. B. die Wasseraufnahme und die Transpiration, die Einrichtungen zur Lichtversorgung und die Schutzeinrichtungen gegen mechanische Verletzung eingehend besprochen. Dagegen werden die Vorgänge bei der Assimilation: die Ergebnisse der zahlreichen Untersuchungen über das Chlorophyll, die Assimilation selbst und ihre Produkte, die Umwandlung der Kohlenhydrate in Eiweißstoffe, die Wanderung und Speicherung der Assimilate, teils nur flüchtig angedeutet, teils gar nicht erwähnt. Offenbar betrachtet Verf. diese Vorgänge als für den Schulunterricht nicht geeignet. Sie waren es ja auch zweifellos nicht, solange biologische Belehrungen nur im botanischen Unterricht der Unter- und Mittelklassen gegeben werden konnten. Die neuerdings vom preußischen Kultusministerium genehmigte Einführung eines besonderen biologischen Unterrichts in den Lehrplan der Prima hat aber die Sachlage doch sehr geändert. Den gereifteren Schülern dieser Klasse dürfte gerade die eingehende Besprechung der Assimilationsvorgänge das größte Interesse einflößen. Wir haben daher den Wunsch, daß das Werk in einer hoffentlich bald erforderlich werdenden zweiten Auflage nach dieser Seite hin ergänzt werden möchte.

Endlich wäre noch zu bemerken, daß wir uns mit der vom Verf. gegebenen Deutung der Erscheinungen nicht immer einverstanden erklären können. So halten wir z. B. die Annahme für unberechtigt, daß der Laubfall im Herbst allein stattfindet, um den sonst zu befürchtenden Wasserverlust durch Transpiration zu vermeiden. Wäre das richtig, so müßte unter geänderten Bedingungen der Laubfall unterbleiben. Abgesehen davon, daß in den Tropen viele Bäume auch während der Regenzeit das Laub abwerfen, erfolgt der Blätterverlust auch bei uns, z. B. bei der Linde, ebensogut in einem Warmhause wie im Freien und richtet sich auch hier keineswegs immer nach dem Eintritt der Kälte. Viel wahrscheinlicher scheint uns daher die Annahme, daß die Sättigung der Bäume mit Reservenährstoffen das Abwerfen der Blätter zur Folge hat. Denn wenn die weitere Bildung von Stärke unterdrückt werden muß, kann keine Kohlensäure mehr zerlegt werden, und damit haben die Blätter ihre Aufgabe erfüllt und gehen, wie andere Organe in ähnlichem Falle, zugrunde. B.

L. Plate: Ultramontane Weltanschauung und moderne Lebenskunde, Orthodoxie und Monismus. (Jena 1907, Fischer.) 146 S.

E. Wasmann: Der Kampf um das Entwickelungsproblem in Berlin. 162 S. (Freiburg i. B. 1907, Herder.)

Die beiden Schriften, obwohl unabhängig von einander entstanden, bilden für alle, die von der im Februar 1907 in Berlin zwischen Herrn Wasmann und einer Anzahl seiner wissenschaftlichen Gegner veranstalteten öffentlichen Diskussion ein klares Bild gewinnen wollen, ein untrennbares Ganzes, denn bedauerlicherweise hat sich die einzig richtige Form einer gemeinsamen Publikation aller bei dieser Gelegenheit gefallenen Reden in authentischer, von den Rednern selbst vertretener Fassung wegen einiger Differenzen auf beiden Seiten nicht durchführen lassen. So ist nun jede der beiden Schriften als authentisch nur für die eine Seite anzusehen, denn Herr Plate war aus preßgesetzlichen Gründen genötigt, die Wasmannschen Reden nur auszugsweise wiederzugeben, und Herr Wasmann hat seinerseits auch die von seiten der Gegner gehaltenen Reden stark gekürzt. Dem Ref. liegt es fern, einer der beiden Parteien wissentliche Entstellung der gegnerischen Reden unterzuschieben. Ausdrücklich soll hier erklärt werden, daß nach Auffassung des Ref. bisher kein Grund vorliegt, Herrn Wasmann — wie dies mehrfach auch bei dieser Gelegenheit geschehen ist — ein wissentliches oder tendenziöses Abweichen von ehrlicher Kampfesweise zuzuschreiben; es soll hier an der bona fides nicht gezweifelt werden. Aber zutreffend ist es nicht, wenn Herr Wasmann im Schlußwort seiner Veröffentlichung sagt, daß in seiner Schrift „der Inhalt der Reden sachlich vollständig wiedergegeben ist"; denn es finden sich bei Vergleichung des beiderseitigen Textes manche recht starke Abweichungen. So läßt Herr Wasmann Herrn Plate sagen: „P. Wasmann hat Bedenken, den Schöpfer beständig eingreifen zu lassen. Das ist doch eigentlich eine Degradierung des Schöpfers. Wenn der Schöpfer existiert, dann verstehe ich nicht, warum er nicht immer eingreift;" bei Herrn Plate selbst dagegen lesen wir: „Wenn man annimmt, daß ein allweiser und allmächtiger Schöpfer existiert, so muß er die Naturgesetze vom Uranfang der Dinge so geschaffen und so eingerichtet haben, daß ein späteres Eingreifen überhaupt überflüssig war... Jede ‚geschaffene Stammform', jedes Wunder ist im Grunde genommen ein Armutszeugnis für den Schöpfer, eine versteckte Gotteslästerung." Hier ist also der Gedanke des Herrn Plate gerade in sein Gegenteil verkehrt. Ein anderes Beispiel: Herr Bölsche sagt in seiner Entgegnung: „Alle Anfänge dessen, was in unserer Menschenseele im Guten und im Schlechten arbeitet, liegen dort unten in der Tierseele auch schon, sie kommen von dort herauf und kommen durchaus nicht immer in einer so unwürdigen, niedrigen Weise herauf, daß wir Menschen uns etwa schämen müßten, mit unserem Geiste vom Geiste des Tieres abzustammen." Herr Wasmann gibt diese Stelle folgendermaßen wieder: „Sie kommen von dort herauf und teilweise in einer so unwürdigen, niedrigen Weise, daß wir Menschen uns schämen müßten" usw. Nun ist das ja teilweise (durchaus nicht immer) der Wortbedeutung nach nicht so sehr verschieden, aber es ist doch klar, daß der Gedankeninhalt auch hier in sein Gegenteil verkehrt wird. Ein drittes Beispiel: Herr Thesing sagte: „Und dann können wir nur sagen, wenn wir mit diesem Begriff Gottes überhaupt einen Sinn verbinden wollen, daß wir ihn uns nur als einen vorstellenden Gott denken können." Herr Wasmann schreibt an dieser Stelle statt „vorstellenden" „vorstellbaren" Gott und knüpft hieran seine Entgegnung. Es ist nicht zu verkennen, daß durch diese Ungenauigkeiten die Ausführungen der betreffenden Redner in nicht unwesentlichen Punkten entstellt werden. Ref. hält es nicht für richtig, daß an dem Diskussionsabend von mehreren Seiten Herrn Wasmann auf Grund seiner Zugehörigkeit zum Jesuitenorden und auf Grund seiner Stellung als katholischer Geistlicher von vornherein die Fähigkeit objektiven wissenschaftlichen Denkens und richtiger Beurteilung seiner Gegner abgestritten wurde. Wenn aber Herr Wasmann diese Ausführungen als unsachlich zurückweist, so ist doch zu bedenken, daß er selbst weder hier noch in früheren Publikationen seinen Gegnern, namentlich Haeckel gegenüber, mit dem Vorwurf bewußter Unaufrichtigkeit oder tendenziöser Beurteilung der Tatsachen sehr sparsam gewesen ist, und er hätte durch sorgfältige Prüfung solche Fehler vermeiden müssen, die seinen Bericht nun jedenfalls als nicht authentische Wiedergabe der Reden erscheinen lassen.

Sachlich brachten weder die Ausführungen des Herrn Wasmann noch die seiner Gegner Neues für den, der die früheren Wasmannschen Publikationen kennt. Herrn Plate gegenüber muß Ref. betonen, daß ein Kompromiß zwischen Deszendenzlehre und Schöpfungslehre an sich noch nicht unmöglich ist; in bezug auf Wasmanns Untersuchung an „natürlichen" und „systematischen" Arten liegt — wie Herr Wasmann zutreffend in seiner Entgegnung ausführt — ein Mißverständnis auf seiten des Herrn Plate vor; denn Herr Wasmann hat schon früher als „natürliche Arten" nicht Urammoniten, Urpferde und dgl. m., sondern die Gesamtheit derjenigen systematischen Arten betrachtet wissen wollen, deren gemeinsame Abstammung wahrscheinlich sei. Wenn er sich für einen polyphyletischen Ursprung der Organismen entscheidet, so steht er hierin nicht allein. Auch die Erweiterung des Artbegriffes, die darin liegt, daß man in demselben

die Stammform mit allen aus ihr hervorgegangenen Formen zusammenfaßt, ist nicht so unwissenschaftlich, wie Herr Plate es hinstellt; denn schon vor Jahrzehnten hat z. B. M. Neumayr als „paläontologische Art" eine jetzt lebende Art mit all ihren Vorfahren zusammengefaßt, also auch Organismen, die nicht „im wesentlichen gleich sind". Selbst in dem Begriff der Zielstrebigkeit, wenn man ihn seines teleologischen Inhalts entkleidet und nur annimmt, daß durch tatsächliche Verschiedenheit der Urstammformen jeder derselben die Entwickelung nur in bestimmter Richtung möglich war, läßt sich ein gewisser berechtigter Kern zugeben. Völlig unvereinbar mit jeder wissenschaftlichen Forschung bleibt nur die Annahme der Wunder, und wenn Herr Wasmann von Wundern als durch „die Geschichte wirklich beglaubigten Tatsachen" spricht, so ist hier allerdings der Punkt, bis zu welchem die Wissenschaft ein für allemal nicht mitgehen kann. Es ist jedenfalls ebenso tatsächlich unrichtig, von einem Wunder als historischer Tatsache zu reden, als wenn Haeckel dies Wort auf den Stammbaum der Primaten anwendet. Die psychologischen Ausführungen des Herrn Wasmann gehen gleichfalls mindestens ebenso weit über die Grenze des Gesicherten hinaus wie die seiner Gegner. Wenn er Dahl gegenüber, der eine Parallele zwischen der Entwickelung der menschlichen Intelligenz aus der tierischen einerseits und der Entwickelung der Kindesseele zur entwickelten menschlichen Psyche zog, einfach erklärt, daß die Kindesseele von Anfang an von der tierischen wesentlich verschieden sei, so kann dies zwar nicht widerlegt, aber doch auch nicht bewiesen werden, und somit läßt sich daraus auch nichts Weiteres folgern. Herr Wasmann hat vielfach versucht, die Wesensungleichheit der tierischen und menschlichen Psyche zu beweisen; bewiesen aber hat er sie so wenig wie andere vor ihm, da eben — und das sollte auf allen Seiten anerkannt werden — Beweise auf diesem Gebiete nicht zu führen sind. Ähnlich geht es mit der Pithecanthropus-Frage. Wer nun einmal aus irgendwelchem Grunde von vornherein die Entwickelung eines Menschen aus anderen Organismen für undenkbar oder für sehr unwahrscheinlich hält, dem können noch soviel Übergangs- oder Zwischenformen vorgelegt werden, er wird stets doch noch Grenzlinien auffinden. Für den aber, der die Abstammung des Menschen aus niederen Formen für wissenschaftlich diskutabel hält, wird die überwiegende Menge der Ähnlichkeiten bereits ohne das Auffinden von „Zwischenformen" einen Wahrscheinlichkeitsbeweis überzeugendster Art darstellen.

Auf die Ausführungen aller einzelnen Redner kann hier nicht wohl eingegangen werden. Ein nennenswerter Erfolg der gegenseitigen Aussprache dürfte nicht zu verzeichnen sein. Prinzipielle Gegensätze lassen sich durch Diskussionen nicht fortschaffen, und Herr Dahl hatte nicht Unrecht, als er am Schlusse seiner Ausführungen bemerkte, daß wissenschaftliche Streitfragen sich besser auf literarischem Wege als durch Diskussionsabende zum Austrag bringen lassen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 7. Januar. Herr Branca legte eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. A. Tornquist in Königsberg vor: „Die Annahme der submarinen Erhebung des Alpenzuges und über Versuche, Vorstellungen über submarine Gebirgsbildung zu erlangen". Eine Anzahl von Erscheinungen spricht dafür, daß die ersten Phasen der Erhebung der Alpen submarin erfolgt sind. Es wird weiter wahrscheinlich gemacht, daß feste mesozoische Kalke submarin mit noch weichen tertiären Sedimenten (Flysch) in Berührung gekommen sind. Ursprünglich lagen diese kantigen, festen Kalkmassen in groben Trümmerschichten über dem Flysch; von dort aus sind sie submarin in die liegenden weichen Flyschsedimente hineingesunken, so daß sie nun sogar den Anschein eines glazialen Transportes erwecken konnten. Eine Reihe von Versuchen, welche noch weiter fortgesetzt werden sollen, bestätigt die Möglichkeit eines solchen Vorganges. — Herr Schwarz legte einige von Herrn Prof. E. R. Neovius in Kopenhagen angefertigte Modelle fester Lamellen vor, bestehend aus einem Kern von Gelatinehäutchen und einem Überzug von Wachs, gelöst in Kanadabalsam in der Wärme. Durch diese festen Lamellen werden Stücke bestimmter Minimalflächen zur Anschauung gebracht. — Vorgelegt wurde: L. Boltzmann, Wissenschaftliche Abhandlungen. Im Auftrage der kartellierten deutschen Akademien herausgegeben von F. Hasenöhrl. Bd. I. Leipzig 1909.

Sitzung am 14. Januar. Herr Martens legte mit Erläuterungen über die Messung hoher Flüssigkeitsdrucke in der Technik zwei von ihm entworfene Bauarten von Wagemanometern für Drucke von 50 bis 6000 Atm. vor. — Herr Fischer legte sein Werk vor: Untersuchungen über Kohlenhydrate und Fermente (1884—1908). Berlin 1909; Herr F. E. Schulze das mit Unterstützung der Akademie bearbeitete Werk: F. Dahl, Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands. Halle 1908.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. Dezember. Dr. Karl Freiherr Auer v. Welsbach übersendet einen vorläufigen Bericht „über die Zerlegung des Thuliums in seine Elemente". — Dr. Rudolf Pöch übersendet einen „Bericht über seine Tätigkeit und seine Arbeiten nach der Abreise von Tsan am 13. Oktober". — Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von Prof. Dr. Hans Meyer: „Über neue Derivate des Anthrachinons. 1. Mitteilung über Zweikernchinone." — Dr. Bruno Bardach übersendet eine Abhandlung: „Eine Reaktion aromatischer innerer Anhydride und anhydridbildender Komplexe". — Prof. Dr. Th. Gross in Charlottenburg übersendet eine Abhandlung: „Über das Kraftfeld des Wechselstroms". — Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner überreicht eine von Herrn Dr. V. Vouk ausgeführte Arbeit: „Laubfarbe und Chloroplastenbildung bei immergrünen Holzgewächsen". — Hofrat E. Zuckerkandl legt eine Arbeit vor: Über den Jacobsonschen Knorpel und die Ossifikation des Pflugscharbeines". — Prof. Josef Schaffer überreicht den ersten Teil einer gemeinsam mit Prof. Dr. Hans Rabl auszuführenden Untersuchung: „Das thyreo-thymische System des Maulwurfs und der Spitzmaus. 1. Morphologie und Histologie."

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 Janvier. Gaston Darboux: Sur certains systèmes d'équations différentielles linéaires. — L. F. Bertin: Sur le danger de chavirement possible dans la giration des aéroplanes. — S. A. S. le Prince Albert de Monaco fait hommage à l'Académie de divers Ouvrages. — Pierre Boutroux: Sur les intégrales multiformes des équations différentielles algébriques du premier ordre. — Albert Turpain: Les ondes dirigées en télégraphie sans fil. — Kr. Birkeland: Les orages magnétiques polaires et les aurores boréales. — M. Chanoz: Modifications de la différence de potentiel au contact de deux dissolutions aqueuses d'électrolytes sous l'action du courant continu. — J. Thovert: Influence de la qualité d'éclairement sur la reproduction photographique de couleurs. — A. Faucon: Sur la congelation des mélanges d'eau et d'acides gras solubles. — Georges Baume et F.-Louis Perrot: Densité du méthane: poids atomique du carbone. — A. Leduc: A propos du poids atomique de l'argent. P. Lebeau: Sur les siliciures d'hydrogène. — H. Marais: Sur un cas d'isodimorphisme. — Edmond Bordage: Sur la régénération hypotypique des chélipèdes chez Atya serrata Sp. Bate. — A. Borrel: Lèpre et Démodex. — Bouchard: Remarques au sujet de la Communication précédente. — A. Lecaillon: Sur la segmentation parthénogénésique de l'oeuf des Oiseaux. — Louis Gau-

cher: Sur la digestion gastrique de la caséine. — G. Gerber: Présures basiphiles. — Alphonse Berget: Méthode gravimétrique de sensibilité constante pour la mesure des hautes altitudes. — P. Garrigou-Lagrange: La pluie et les sources en Limousin en 1908. — Alfred Angot: Sur le tremblement de terre du 28 décembre 1908 — R. Cirera: Sur le tremblement de terre du 28 décembre 1908. — Chapel adresse quelques Remarques relatives an tremblement de terre des Calabres (28 décembre 1908). — Le Président formule quelques observations relatives aux Communications de MM. Angot, Cirera et Chapel. — Louvel adresse un Mémoire intitulé: „Recherches sur les nombres premiers".

Vermischtes.

Die wenigen bisher vorliegenden Bestimmungen des Radiums im Meerwasser hat Herr J. Joly durch einige neue Messungen an fünf im Atlantischen Ozean nicht weit von den Küsten geschöpften Proben vermehrt. Vier von ihnen ergaben in ziemlich guter Übereinstimmung Werte zwischen $0{,}0314 \times 10^{-12}$ und $0{,}04000 \times 10^{-12}$ g Radium im Gramm Meerwasser; in einer Probe hingegen fand sich nur $0{,}0226 \times 10^{-12}$ g, wahrscheinlich weil beim Eindampfen des Wassers auch etwas Radium in Verlust gegangen war. Bei diesem verhältnismäßig geringen Gehalt des Meerwassers an Radium, der wahrscheinlich auf offenem Meere noch bedeutend geringer ist (s. Eve, Rdsch. 1907, XXII, 227), sind die Resultate, die Herr Joly über den Radiumgehalt der Tiefseesedimente erhalten hat, von besonderem Interesse. Das untersuchte Material stammte teils aus den Sammlungen der „Challenger"-, teils aus den der „Albatros"-Expedition, und eine Probe war vom Irish Fishery Department geliefert; sämtliche waren mehrere Monate im Besitz des Herrn Joly gewesen, bevor sie nach sorgfältig geprüften Methoden zur Verwendung kamen. Die gefundenen Zahlenwerte liegen zwischen $3{,}1 \times 10^{-12}$ und $54{,}5 \times 10^{-12}$ g per Gramm des Sediments. Am reichsten an Radium erwiesen sich die Ablagerungen, die aus den zentralsten Teilen des Pazifischen Ozeans heraufgeholt waren. Aus diesen Gegenden war nicht nur der Rote Ton sondern auch der Radiolarienschlamm auffallend radioaktiv. Der Globigerinenschlamm des Pazifischen Ozeans war auch etwas reicher an Radium als der Atlantische Schlamm; ferner waren die Manganknollen des zentralen Pazifik reich an Radium. Hingegen war die Radioaktivität des blauen Schlamms der kontinentalen Grenzregion mit der der meisten gewöhnlichen Sedimentgesteine vergleichbar. Die sehr interessante Frage nach der Quelle der radioaktiven Substanzen in den Tiefseesedimenten kann erst an der Hand eines reichlicheren Beobachtungsmaterials in Angriff genommen werden. (Scientif. Proceed. Royal Dublin Society 1908, vol. XI, p. 253—256, 288—294.)

Personalien.

Die Académie des sciences de Paris erwählte den Prof. Ferd. Zickel in Leipzig zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Mineralogie an Stelle des verstorbenen Klein.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Heidelberg Dr. Victor Goldschmidt zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Observator an der Lick-Sternwarte Prof. Dillon Perrine zum Direktor der Sternwarte in Cordoba, Argentinien; — der Assistent am Erdmagnetischen Observatorium in München Dr. C. W. Lutz zum Kustos; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Czernowitz Dr. Josef Plemelj zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Budapest Dr. Lajos Winkler zum ordentlichen Professor; — der Meteorologe an der Sternwarte zu Uccle J. Vincent zum Direktor der meteorologischen Abteilung; — der Direktor des Recheninstituts der Sternwarte und ordentliche Professor der Astronomie in Berlin Dr. Julius Bauschinger zum ordentlichen Professor an der Universität Straßburg; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in München Dr. Walther v. Dyck zum Geheimrat; — der ordentliche Professor der Technologie in Karlsruhe G. Lindner zum Geheimen Hofrat.

Habilitiert: Dr. Siegfried Veit-Simon für Botanik an der Universität Göttingen; — Dr. H. Emde für pharmazentische Chemie an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Gestorben: in Potsdam der Vorsteher des Meteorologischen Observatoriums Prof. Dr. Adolf Friedr. Sprung im 61. Lebensjahre; — der frühere Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in München Dr. Emil Erlenmeyer im Alter von 83 Jahren; — der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Lund Dr. Dav. Bergendahl, 53 Jahre alt.

Einer freundlichen Berichtigung zu den Personalien auf S. 28 entnehmen wir, daß Herr Prof. Dr. W. Trabert noch Professor in Innsbruck, dort beurlaubt und seit Mai 1908 mit der interimistischen Leitung der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik betraut ist.

Astronomische Mitteilungen.

Der VIII. Jupitermond ist am 16. Januar in Greenwich und am 19. in Heidelberg (von Herrn M. Wolf) photographisch nahe an dem von den Herren Crommelin und Cowell (Greenwich) berechneten Orte wiedergefunden worden (Rdsch. 1908, XXII, 440). Er wurde 17 bzw. 16,5 Gr. geschätzt. In seiner Nähe wurde von Herrn Wolf noch ein anderer, etwas schwächerer Trabant gefunden, vermutlich der VII., dessen Vorausberechnung fehlt, oder ein neuer.

In letzter Zeit sind mehrfach Nachrichten über vermutete transneptunische Planeten in den Zeitungen erschienen. Eine solche Nachricht, die auf Herrn W. H. Pickering zurückgeht und den Ort des Planeten nach $AR = 7^h 47^m$, Dekl. $= +21°$, also in die Zwillinge versetzt, läßt sich mangels näherer Begründung nicht beurteilen. Dagegen ist dies möglich in bezug auf die Hypothese des Herrn Geo. Forbes (Glasgow), dessen Planet von rund 1000 Jahren Umlaufszeit jetzt im Centaur stehen soll (nach Monthly Notices of the R. A. S. London, Bd. 69, S. 152 ff.). Die Störungen, die dieser Planet auf verschiedene Kometen ausgeübt habe, seien die Ursache der Periodizität dieser Kometen. Namentlich soll aber der Planet den Kometen von 1556, dessen von Herrn Forbes festgehaltene Identität mit dem Kometen von 1264 als längst widerlegt gelten muß, bei einer Begegnung im Aphel im Jahre 1702 in drei Stücke zerrissen haben, die dann als die Kometen 1843 I, 1880 I und 1882 II wiedergekehrt sind. Nach den Untersuchungen von H. Kreutz (Rdsch. 1901, XVI, 297), auf die Herr Forbes keine Rücksicht nimmt, liegt das Aphel des Kometen 1882 II und wahrscheinlich auch das der zwei anderen Kometen an einem ganz anderen Ort im Raum. Läge es wirklich an dem von Forbes angenommenen Ort (87 Erdbahnradien von der Sonne entfernt), so hätten wegen der Gleichheit der Bahnachsen nach dem dritten Keplerschen Gesetz alle drei Kometen nahe gleichzeitig um 1845 ihr Perihel erreichen müssen und nicht im Zwischenraum von 40 Jahren! Herr Forbes rechnet auch den Kometen 1855 II zu den wenigen, die sein Planet gestört habe und überhaupt stören konnte. Die „Begegnung" soll 1604 stattgefunden haben, als der Komet im Aphel war. Dieses ist aber von der Kometenbahn so weit entfernt wie der Uranus von der Sonne. Nur ein Riesenplanet könnte eine Kometenbahn auf solche Entfernungen wesentlich beeinflussen. Ein solcher Riesenplanet würde aber keinen einzigen Kometen und keinen der äußeren Planeten ungestört lassen, er würde sich also längst verraten haben, wenn er existierte. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 33, Sp. 1, Z. 19 v. o. lies: Die Empfindlichkeit 1.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

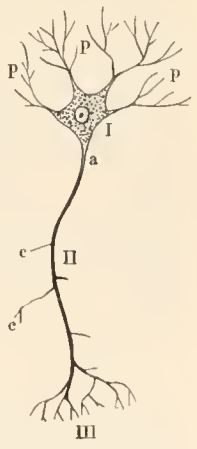
XXIV. Jahrg. 11. Februar 1909. Nr. 6.

Gustav Retzius: Die Grundzüge des feineren Baues des Nervensystems nach neueren Forschungen. (Croonian Lecture, Proceedings of the Royal Society 1908, ser. B, vol. 80, p. 414—443.)

In dieser am 14. Mai v. J. gehaltenen Vorlesung entwirft der bekannte schwedische Anatom ein Bild von der Entwickelung der wissenschaftlichen Forschungen über die Histologie des Nervensystems. Er kennzeichnet zunächst den Stand der Kenntnisse bis zum 19. Jahrhundert, wobei er seines berühmten Landsmannes Swedenborg gedenkt, der, in Übereinstimmung mit Malpighi, eine bemerkenswerte Theorie über die Hirnrinde aufstellte, indem er letztere bestimmt für den Sitz der psychischen Erscheinungen erklärte. Nachdem man allmählich festgestellt hatte, daß das Nervengewebe aus zwei verschiedenen Elementen, den Nervenzellen (Ganglienzellen) und den Nervenfasern, besteht, und daß diese Fortsätze der Nervenzellen sind, dauerte es doch bis zur Mitte der achtziger Jahre, ehe man einen wesentlichen Schritt vorwärts kam. Der Fortschritt war bedingt durch Golgis Arbeiten mit seiner Chromsilbermethode (Färbung durch Chrom gehärteten Nervengewebes mit Silberlösung) und durch P. Ehrlichs Erfindung des Methylenverfahrens (Färbung lebenden Nervengewebes mit Methylenblau). Es folgen nun die Untersuchungen von Retzius, Arnstein, Dogiel, Smirnow, v. Lenhossék und vor allem Ramón y Cajal (seit 1888), der Golgis Methode verbesserte und eine neue Epoche in unserer Kenntnis des feineren Baues des Nervensystems herbeiführte.

Wilhelm His war schon 1883 bei seinen Studien über das Nervensystem des Embryos zu der Überzeugung gekommen, daß die Nervenzellen sich von Anfang an unabhängig voneinander entwickeln und nicht in Verbindung miteinander treten. In Übereinstimmung mit v. Kupffer (1857) beobachtete His, daß die Nervenfasern des Embryos als Achsenzylinderfortsätze der Nervenzellen [1]) auswachsen, und betrachtete alle Nervenfasern des Körpers sowohl im nervösen Zentralorgan wie in den peripherischen Teilen des Körpers als mehr oder weniger verlängerte Fortsätze dieser Art. Diese Anschauung wurde von Cajal auf Grund seiner eigenen Untersuchungen angenommen. Mit Hilfe der Golgischen Methode zeigte er, wie der Achsenzylinderfortsatz aus dem Zellkörper im Embryo auswächst und wie er an seinem peripherischen Ende meist eine kleine Verdickung (cono de crescimiento) hat, die der Faser beim Vordringen gewissermaßen den Weg bahnt.

Kurz darauf kamen Lenhossék, Kölliker, van Gehuchten und der Vortragende zu dem gleichen Ergebnis. Mit größerer oder geringerer Bestimmtheit erklärten sie sich für die morphologische Selbständigkeit der Nervenzellen beim Beginn ihrer Entwickelung. Sie konnten in der grauen Substanz des Rückenmarks und des Gehirns weder das von Gerlach angegebene Netzwerk erkennen, das aus der Vereinigung der Dendriten der Nervenzellen entstehen soll, noch fanden sie die Golgische Angabe bestätigt, daß kollaterale Äste der Nervenfasern sich zu Netzwerken vereinigen. In der grauen Substanz wirbelloser Tiere (Leydigs Punktsubstanz) konnte Herr Retzius mit Hilfe der Methylenmethode die Kollateralen in die feinsten Verzweigungen verfolgen, fand aber, daß sie sich nicht vereinigen und ein Netzwerk (Reticulum) bilden, sondern sich nur zu einem Geflecht (Plexus) innig miteinander verschlingen.



So war der Grund gelegt zu der Anschauung, daß die Verbindung zwischen den verschiedenen Nervenzellen nicht durch Verschmelzung (Kontinuität), sondern durch Berührung (Kontiguität) bewirkt werde. Waldeyer gab 1891 diesem Begriff der Nervenzelle als unabhängiger Einheit den Namen Neuron, und die Neuronentheorie hat seitdem immer mehr Boden gewonnen, obwohl die ersten Forscher auf diesem Gebiete wenig Ermutigung fanden und großem Zweifel begegneten.

In Hinsicht auf diese Theorie war die Frage des Zusammenhanges der peripherischen Sinneszellen mit den Nervenfasern von großer Bedeutung. Es war an-

[1]) Zur Orientierung diene die nebenstehende schematische Abbildung. I ist eine Nervenzelle, II die Nervenfaser, *a* der Achsenzylinderfortsatz (der Achsenzylinder ist der wesentliche Teil der Nervenfaser). Außer dem Achsenzylinderfortsatz gehen von der Nervenzelle die sich fein verästelnden Dendriten oder Protoplasmafortsätze (*p*) aus. *c* sind die Seitenzweige (Kollateralen) der Nervenfaser, III das „Endbäumchen“. Vgl. Obersteiner, Die neueren Anschauungen über den Aufbau des Nervensystems (Rdsch. 1892, VII, 3).

gegeben worden, daß diese Zellen bei den höheren Tieren in direkter Verbindung ständen mit je einer Nervenfaser. So sollte es bei den Geruchs- und Tastorganen und auch beim Gehörorgan sein. Es fragte sich nun: Kann eine Nervenfaser zugleich mit einer zentralen Zelle und mit einer peripherischen Zelle verbunden oder tatsächlich ein Fortsatz beider sein?

Diese Frage fand durch die Untersuchungen der letzten beiden Dezennien eine völlig natürliche und mit der Neuronentheorie harmonierende Erklärung. Danach sind die verschiedenen Sinnesorgane verschieden konstituiert, nach verschiedenem Plane gebaut. Die Sinneszellen des Geruchsorgans stellen eine Art peripherischer Nervenzellen dar, von denen zentrale Fortsätze ausgehen, die sich weiterhin reichlich verzweigen und in den „glomeruli" zu den Verzweigungen einer oder mehrerer von den zentralen Nervenzellen ausgehender Fortsätze in Beziehungen treten, ohne daß eine direkte Verbindung zwischen den beiderlei Nervenfasern eintritt. Andererseits werden die Sinneszellen des Gehörorgans (Haarzellen) von kelchförmigen Ausbreitungen der Nervenfasern umschlossen, und daneben bildet der Gehörnerv freie Endverzweigungen zwischen den Haarzellen. Auch die Entwickelung der Sinneszellen des Geschmacksorgans läßt erkennen, daß sie keine Fasern nach dem Zentrum entsenden. Ihre wirklichen Neuronen werden hier wie beim Gehörorgan und auch bei den Endzweigen der Tastnerven von den Nervenzellen im cerebrospinalen Gangliensystem gebildet.

Nachdem die ersten Einwände gegen die Neuronentheorie widerlegt waren, traten andere Gegner hervor, die auf Grund neuer Methoden zu abweichenden Anschauungen gelangt waren.

„Zuerst kam der ungarische Zoologe Stephan Apáthy in Kolosvar, der nach einigen kleineren Mitteilungen ein größeres Buch mit erläuternden Abbildungen unter dem Titel ‚Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen' veröffentlichte (1897). Mit Hilfe einer neuen Goldfärbungsmethode war es ihm gelungen, in den Ganglienzellen gewisser Würmer und besonders schön in den unipolaren Zellen[1]) der Blutegel ein intrazellulares Reticulum von Fibrillen nachzuweisen, die ein kontinuierliches Netzwerk um den Zellkern herum und auch nahe der Zelloberfläche bilden; von diesem Netzwerk erstreckt sich durch den einzigen Fortsatz hindurch eine unverzweigte Fibrille, die bis in die Punktsubstanz reicht. Auch bei den Wirbeltieren hatte Apáthy Fibrillennetzwerk in den Ganglienzellen gefunden; dieses beschrieb er, bildete es aber nicht ab.

In Verbindung mit dieser Entdeckung der Neurofibrillen, die an sich vortrefflich war, baute Apáthy eine ganze hypothetische Lehre auf über den feineren Bau des Nervensystems. Von dieser Theorie eine kurze Zusammenfassung zu geben, ist nicht leicht, aber folgendes sind die Hauptpunkte in ihr: Die von ihm entdeckten Neurofibrillen bilden den spezifischen Bestandteil des Nervensystems, den eigentlichen nervösen Teil, das leitende Element; es sind unabhängige Strukturen; in den Nervenfasern bewahren sie ihre Individualität; an drei Stellen indessen bilden sie Reticula, nämlich in den Ganglienzellen, in den Endorganen (Sinneszellen usw.) und in Leydigs Punktsubstanz, wo sie sich zu einem außerordentlich verwickelten Reticulum, Apáthys ‚Elementargitter', zerteilen, in dem besonders die sensorischen Nervenfasern sich auflösen und ihre Individualität verlieren." Apáthy nimmt nun zwei Arten nervöser Zellen an, Nervenzellen und Ganglienzellen. „Die Nervenzellen erzeugen die leitende Substanz, die Neurofibrillen, die sowohl nach dem Zentrum in die Ganglienzellen als nach der Peripherie in die Sinneszellen, die Muskelzellen usw. wachsen. Die Neurofibrillen stellen folglich ein den Ganglienzellen fremdes Element dar, das von außen in sie hineingewachsen ist; sie sind ferner imstande, unabhängig aus den Ganglienzellen und ihren Fortsätzen, den Nervenfasern, herauszutreten; sie brauchen demgemäß nicht in diesen und auf deren Pfaden zu bleiben. Sie bilden außerdem große kontinuierliche Reticula in den Organen des Körpers und vor allem in der zentralen grauen Substanz.

Man kann sich nicht wundern, daß die Spezialisten etwas erstaunt waren über dieses neue System Apáthys, das ihnen auf sehr unsicheren Grundlagen zu ruhen schien. Apáthys eigene Präparate von Hirudo-Ganglien wurden auf zoologischen und anatomischen Kongressen gezeigt. Das Vorhandensein des intrazellularen Fibrillennetzwerkes in den Ganglienzellen gewisser Würmer war in diesen Präparaten klar erkennbar; andererseits aber wurde sein ‚Elementargitter' in der Punktsubstanz nicht bestätigt; man sah kein Reticulum, sondern einen Plexus nichtanastomosierender zarter Fasern.

Indessen sollte Apáthy jetzt einen eifrigen Helfer bekommen in einem deutschen Physiologen, A. Bethe, der sich zu seinen Theorien bekannte. Dieser Forscher, der besonders mit dem Methylenverfahren gearbeitet und ein gutes Fixiermittel für die damit erhaltenen Präparate erfunden hatte, widmete sich der Frage des Auftretens der Fibrillen in den Ganglienzellen der höheren Tiere, einer Frage, zu deren Aufhellung Max Schultze vorher viel beigetragen hatte. Bethe erfand ein neues Verfahren zur Färbung dieser Fibrillen, die nach seiner Darstellung gewöhnlich nicht miteinander anastomosieren. Er verteidigte sehr entschieden den Hauptpunkt in Apáthys Theorie, sowohl in Vorlesungen wie in Aufsätzen und auch in einem großen Buche über den Gegenstand; er war ein ausnehmend energischer Vertreter der Ansicht, daß die Nervenfibrillen unabhängig und das wahre leitende Element des Nervengewebes seien. Bethe wurde einer der Hauptgegner der Neuronentheorie und im allgemeinen der Gedankenrichtung, deren leitende Kraft Cajal war. Eine Zeitlang übte Bethe einen nicht unbedeutenden Einfluß auf viele Neurologen aus. Einige der Ergebnisse, die er mit seinen Versuchen erzielte, trugen zur Stärkung seiner Stellung

[1]) d. h. Nervenzellen mit nur einem Fortsatz.

als eines Vertreters der Theorie Apáthys ganz besonders bei. Bethe hatte bei einigen lebenden Krabben (Carcinus maenas) gewisse Gruppen von Ganglienzellen entfernt, konnte aber trotzdem in den zu ihnen gehörenden Fortsätzen der Nervenzellen Reflextätigkeit beobachten. Hierdurch glaubte er die geringe Bedeutung, die die Ganglienzellen für die Nerventätigkeit hätten, deutlich nachgewiesen zu haben.

Ich habe diese Versuche Bethes selber auszuführen versucht, bin aber zu dem Schlusse gekommen, daß es so gut wie unmöglich ist, an den halbdurchsichtigen und weichen Ganglien des lebenden Tieres (Carcinus maenas) mit solcher Genauigkeit zu arbeiten, daß einige besondere Zellgruppen mit Sicherheit entfernt werden. Unter diesen Umständen betrachte ich es als äußerst unsicher, die Schlüsse zu ziehen, die Bethe gezogen hat. Die Frage ist von so grundlegender Bedeutung, daß die äußerste Vorsicht nötig ist, um überhaupt zu Schlüssen zu gelangen. Ich wenigstens muß nach den Erfahrungen, die ich bei meinen Versuchen gemacht habe, die Sicherheit und Zuverlässigkeit seiner Schlüsse in Frage ziehen.

Nunmehr sollte aber eine neue Epoche neurologischer Forschung eingeleitet werden, denn Cajal und Bielschowsky erfanden fast gleichzeitig einander sehr ähnliche Methoden zur Färbung der Fibrillen in den Nervenzellen und ihrer Fortsätze mittels einer Silberlösung. Hierdurch wurde nicht nur das Vorhandensein der von Apáthy gesehenen Neurofibrillen bestätigt, sondern auch unser Wissen wesentlich vermehrt, besonders hinsichtlich des Nervensystems der höheren Tiere, der Vertebraten. Mit Hilfe dieser Methoden zeigten die Erfinder selbst und andere Forscher, die das Studium dieser Fragen aufgenommen hatten, daß überall in den Nervenzellen und ihren Fortsätzen Fibrillen vorhanden sind, die der Zellsubstanz angehören und sehr frühzeitig darin entwickelt werden. Cajal bewies auch, daß diese Fibrillen Reticula in den Zellen bilden, und daß sie an Dicke zu- oder abnehmen, je nach dem Zustande des Tieres, ob es gesund oder krank ist (z. B. bei Tollwut) usw.; er zeigte ferner, daß in den Zellfortsätzen diese Fibrillen immer innerhalb ihrer Substanz bleiben und nicht, wie Apáthy angibt, daraus hervortreten können. Cajal gab ferner an, daß die Fibrillen nicht außerhalb der Neuronen anastomosieren, besonders nicht in der Zentralsubstanz und in der Punktsubstanz. Dieses wichtige Moment, das ganz mit den Ergebnissen übereinstimmt, die ich vordem mit dem Methylenverfahren erhielt, wurde durch die neuen Untersuchungen bestätigt, die ich mit Cajals neuer Fibrillen-Färbmethode ausführte; selbst die zartesten Verzweigungen der Nervenfasern werden damit sehr vollständig und deutlich gefärbt, und sie bilden überall, selbst in den am besten gefärbten Teilen, in der Punktsubstanz der Wirbellosen sowohl wie in der grauen Substanz der Wirbeltiere, nicht anastomosierende Reticula, sondern nur Geflechte (Plexus)...“ Die verschiedenen Neuronen sind hiernach nicht per continuitatem, sondern per contiguitatem miteinander verbunden.

„Die Frage der Unabhängigkeit der Neuronen voneinander, oder ihrer kontinuierlichen Verbindung miteinander mittels fibrillenführender Anastomosen, entweder von Zellkörper zu Zellkörper oder von Fortsatz zu Fortsatz, ist während der letzten paar Jahre wieder in den Vordergrund getreten und hat die Forscher in zwei verschiedene Lager geteilt. Wie oben erwähnt, hat His gezeigt, daß die Nervenzellen des Zentralorgans während ihres ersten Entwickelungsstadiums nicht miteinander anastomosieren, sondern unabhängige Zellentitäten sind. Dies ist von den meisten Spezialforschern bestätigt worden...

Lange hat eine Theorie über den Ursprung der peripherischen Nervenfasern bestanden, die derjenigen von His gerade entgegengesetzt war; sie wurde zuerst von dem großen Embryologen Balfour aufgestellt und ist seitdem von einigen anderen Forschern lebhaft verteidigt worden. Ihre Theorie ist, daß die Nervenfasern ihre Entstehung besonderen Zellketten verdanken, die in den verschiedenen Teilen des Körpers von Anfang an oder wenigstens sehr früh zu finden sind.

Unter den Anhängern dieser Zellkettentheorie hat indessen einer, der berühmte Embryolog Dohrn, kürzlich gemeldet, daß er auf Grund seiner neuesten Untersuchungen genötigt gewesen sei, seine frühere Ansicht ganz aufzugeben, obwohl er vordem von ihrer Richtigkeit überzeugt war. Dohrn darf also nicht länger zu den Stützen der Kettentheorie gezählt werden. Oskar Schultze ist gegenwärtig der vorzüglichste Vertreter dieser Theorie. Die Ergebnisse mehrerer Forscher weichen jedoch entschieden von den seinigen ab. Die letzten Untersuchungen v. Köllikers, die gerade vor dem Tode des großen Anatomen vollendet und kurz danach veröffentlicht worden sind, beweisen mit überzeugender Klarheit, daß die Nervenfasern aus dem Zentralorgan nach der Peripherie hinwachsen. Cajals zahlreiche Untersuchungen ergeben dasselbe.

Wenn möglich noch beweiskräftiger aber sind die Arbeiten R. G. Harrisons, des amerikanischen Histologen, der durch eine Reihe geschickter und erfolgreicher Versuche an Froschlarven gezeigt hat, daß die Nervenfasern aus dem Zentralorgan auswachsen. Harrison konnte diesen Prozeß tatsächlich unter dem Mikroskop im lebenden Gewebe verfolgen und sogar bestimmen, wieviel die Fasern in einer Minute wachsen (etwa $^1/_2\,\mu$ in 1 Min.). Durch experimentelle Methoden vermochte er die von dem Zentralorgan ausgehende Wanderung der Zellen, die die sogenannte Schwannsche Scheide um die peripherischen Nervenfasern bilden, zu hemmen oder zu verzögern. Diese Zellen der Schwannschen Scheide sind es, die von den Anhängern der Kettentheorie als die Mutterzellen der Nervenfasern betrachtet werden; Harrison aber konnte zeigen, daß die Nervenfasern auch wachsen, wenn keine Scheidenzellen vorhanden sind. Oskar Schultze hat in seiner letzten Abhandlung den Wert der Ergebnisse Harrisons, die wir anderen fast für ausschlaggebend betrachten, herabzumindern gesucht dadurch, daß er erklärte, sie seien durch die Einflüsse

der Versuchsmethode hervorgerufen und gäben daher nicht normale Verhältnisse wieder. Wenn diese Art der Beweisführung zulässig ist, dann müssen die durch experimentellen Eingriff in natürliche Vorgänge gewonnenen Ergebnisse ganz allgemein verworfen werden, was bedeuten würde, daß ein beträchtlicher Teil der Wissenschaft der Physiologie als unzuverlässig verworfen werden müßte, da er sich wesentlich auf experimentelle Eingriffe dieser Art gründet. Viele ausgezeichnete wissenschaftliche Entdeckungen, die die größten Hoffnungen für zukünftige Fortschritte erwecken, sind in dieser Richtung gemacht worden."

Mit dieser Bemerkung leitet der Vortragende zu einer Besprechung der neueren Untersuchungen über die Regeneration der Nerven nach Verletzung über.

„Es ist lange bekannt, daß, wenn ein Nerv durchschnitten wird, der zentrale und der peripherische Teil sich wieder vereinigen und der Nerv wieder gebrauchsfähig wird. Nach Wallers berühmten Untersuchungen hatte man allgemein angenommen, daß Nervenfasern, die ganz oder großenteils von dem Zellkörper getrennt werden, mit dem sie in direkter Verbindung gestanden haben, degenerieren, wenn sie nicht rasch den Zusammenhang mit ihm wiedererlangen. Der deutsche Physiolog Bethe indessen gab vor einigen Jahren an, daß es ihm gelungen sei, durch Versuche an lebenden Tieren zu zeigen, daß ein peripherischer Nervenabschnitt nach der Trennung von seinen Nervenzellen sich selbständig zu regenerieren vermag, und daß es die Scheidenzellen der Fasern sind, die in Wirklichkeit die Regeneration vollführen.

Diese Entdeckung erregte sehr viel Aufmerksamkeit, und auf vielen Seiten glaubte man, daß sie der Neuronentheorie einen entscheidenden Schlag versetzte. Die Untersuchungen, die mehrere andere Forscher (Braus, van Gehuchten usw.) anstellten, schienen Bethes Ergebnisse zu bestätigen. Andererseits bewiesen neue Forschungen, die Cajal und Perroncito mit größter Sorgfalt und Genauigkeit ausführten, daß Bethe bei seinen Untersuchungen nicht vorsichtig genug verfahren und übereilte Schlüsse gezogen hatte. Die zahlreichen Versuche Cajals und Perroncitos zeigten klar, daß die Regeneration von dem zentralen Nervenabschnitt allein ausgeht, dessen Fasern noch in direkter Verbindung mit seinen zentralen Nervenzellen verbleiben, und daß die Nervenfasern des peripherischen Nervenabschnittes degenerieren; daß diese aber nach einiger Zeit ersetzt und regeneriert werden durch die Fasern des zentralen Nervenabschnitts, die zu dem peripherischen Nervenabschnitt hinwachsen und seine degenerierten Fasern ersetzen. Eine Regeneration dieser Art, die von dem zentralen Nervenabschnitt ausgeht, kann auf erstaunlich weite Entfernungen und trotz großer Hindernisse selbst durch die Länge dazwischenliegender Muskeln hindurch vollführt werden. Es ist, als ob ein chemotaktisches Gesetz das Wachstum von dem zentralen Nervenabschnitt nach der Peripherie beherrschte, wie in der Tat schon vorher durch die Versuche des schwedischen Pathologen Forssman in Lund gezeigt wurde und noch früher durch die von dem französischen Histologen Ranvier ausgeführten Versuche..."

Durch diese Versuche über Nervenregeneration sind die erwähnten Bedenken gegen die Neuronentheorie beseitigt worden.

„Es bleibt jedoch noch ein Gegner der His-Cajal-Waldeyerschen Neuronentheorie in ihrer ursprünglichen Form zu erwähnen: Held, der deutsche Histolog, jetzt der Führer ihrer Widersacher. Er hatte schon früher das Auftreten feiner Endverzweigungen und Endknospenbildungen aufzuweisen versucht, durch welche die Enden einiger Nerven gewisse Nervenzellen umfassen und mit deren Substanz in direkter Verbindung stehen sollen.

Durch das Studium des ersten Auftretens des inneren Fibrillennetzes der Nervenzellen kam Held zu einer Anschauung über die erste Bildung der Nervenfasern im Embryo, die im wesentlichen der vor vielen Jahren von dem deutschen Physiologen Hensen aufgestellten gleicht. Hensens Lehre war, daß die Nervenfasern nicht nach der Peripherie hinwachsen, sondern von Anfang an mit ihren zentralen Nervenzellen und mit dem Endorgan in der Peripherie verbunden seien.

Held ist nun zu der Ansicht gelangt, daß das einzige, was nach der Peripherie hinwächst, das intrazellulare Fibrillennetzwerk selbst ist. Er hat gezeigt, daß es sich sehr früh in einem speziellen Teile der Nervenzellen (den Neuroblasten) bildet und dann längs der vorgebildeten Pfade nach der Peripherie (und nach dem Zentrum) wächst. Er gibt auch an, daß zwischen den speziellen Nervenzellen und sogar zwischen ihren Fortsätzen zahlreiche Anastomosen auftreten; diese nennt er Neurodesmen, und er behauptet, daß die Fibrillen in ihnen von einem Neuron zum anderen wachsen können. Auf solche Weise könnte im Organismus ein großes anastomosierendes Fibrillennetzwerk gebildet werden, das dem von Apáthy angenommenen einigermaßen ähnlich ist.

In einer Kritik dieser Theorie Helds, die Cajal kürzlich veröffentlicht hat, legte er nachdrücklich ihre Unzulässigkeit dar. Ich für meinen Teil muß Cajal in seiner Beurteilung dieses Heldschen Versuches, die Neuronentheorie abzuändern, beipflichten. Indessen habe ich jetzt keine Gelegenheit, in eine weitere Erörterung des Gegenstandes einzutreten und kann nur auf Cajals Kritik verweisen."

Zum Schluß des Vortrages berührt Herr Retzius noch einige andere neurologische Forschungen; auf diese Ausführungen sei hier nur hingewiesen. F. M.

Th. Bokorny: Über die Assimilation des Formaldehyds und die Versuche, dieses Zwischenprodukt bei der Kohlensäureassimilation nachzuweisen. Assimilation von Glycerin und Zucker. (Archiv für die ges. Physiologie 1908, Bd. 125, S. 467—490.)

Bereits vor etwa 40 Jahren hat A. v. Baeyer die für die weitere Forschung wichtige Hypothese auf-

gestellt, daß die chlorophyllhaltigen Pflanzen das Kohlendioxyd zunächst in Kohlenoxyd und Sauerstoff zerlegen und das Kohlenoxyd dann weiterhin mit Wasser unter Sauerstoffabgabe zu Formaldehyd vereinigen sollen. Neuerdings geht man bei der Analyse des Assimilationsvorganges meist nicht vom Kohlendioxyd, sondern von der Kohlensäure aus, die sich in den Pflanzenzellen gelöst vorfindet. Der Vorgang würde dann nach folgender Gleichung verlaufen:

$$H_2CO_3 = CH_2O + O_2.$$

Durch Kondensation soll aus dem Formaldehyd Zucker entstehen.

Gegen die Baeyersche Hypothese sind im Laufe der Zeit mancherlei Bedenken erhoben worden. Hauptsächlich wurde gegen sie eingewandt, daß es trotz mehrfacher Versuche nicht gelungen ist, die chlorophyllhaltigen Zellen durch Zuführung von Formaldehyd zur Stärkebildung zu veranlassen. Der Verf. der vorliegenden Arbeit, der sich bereits in den neunziger Jahren mit der Frage beschäftigt hat, glaubt diesen Nachweis nunmehr einwandfrei führen zu können.

Er brachte 1 g entstärkte Spirogyren in 25 g ausgekochtes destilliertes Wasser, dem 0,25 g formaldehydschwefligsaures (oxymethylsulfonsaures) Natron und 0,0125 g Dinatriumphosphat zugesetzt worden waren. Dann leitete er dauernd einen Strom chemisch reinen Wasserstoffs durch das von der atmosphärischen Luft abgeschlossene kleine Kulturgefäß. Der Versuch fand in gewöhnlichem Tageslichte statt. Nach dreitägiger Versuchsdauer ergab die mikroskopische Untersuchung einen sehr beträchtlichen Stärkegehalt in den Algenzellen. Verf. schließt aus dem Versuche: 1. daß sich das leicht zerlegbare oxymethylsulfonsaure Natron nach der Gleichung:

$$CH_2.OH.SO_3Na = CH_2O + HSO_3Na$$

in Formaldehyd und saures schwefligsaures Natron gespalten hat; 2. daß der entstandene Formaldehyd zur Bildung der Stärke benutzt worden ist. Das Dinatriumphosphat wurde zugesetzt, um das saure Natriumsulfid, das bekanntlich giftig wirkt, in neutrales, unschädliches Salz umzuwandeln. Läßt man diese Vorsicht außer acht, so sterben die Algen in kurzer Zeit ab: ein Zeichen, daß sie das oxymethylsulfonsaure Natron tatsächlich zerlegen.

Der Versuch lehrt ferner, daß zur Assimilation des Formaldehyds die Gegenwart von Sauerstoff nicht erforderlich ist. Der Formaldehyd kann also auch nicht (teilweise) veratmet werden. Somit kommt die Sauerstoffatmung als Energiequelle für die Formaldehydassimilation nicht in Betracht.

Als Herr Bokorny das Versuchsgefäß verdunkelte, trat gleichfalls Stärkebildung ein, wenn auch in geringerem Grade. Zur Bildung von Stärke aus Formaldehyd ist also auch das Licht entbehrlich. Andererseits geht die Kohlenstoffassimilation unter natürlichen Verhältnissen, wie bekannt, nur im Lichte vor sich. Hieraus folgt, daß das Licht nur für den ersten Teil des Assimilationsvorganges, für die Reduktion der Kohlensäure zu Formaldehyd, erforderlich ist. Damit hat eine von verschiedenen Forschern (Pfeffer u. a.) ausgesprochene Vermutung ihre experimentelle Bestätigung gefunden.

Auch aus freiem Formaldehyd vermögen die Spirogyren Stärke zu bilden. Den bisherigen, in dieser Hinsicht angestellten Versuchen hatte sich immer die große Giftigkeit des Formaldehyds hindernd entgegengestellt, die selbst in Verdünnungen von 1 : 20000 noch zur Geltung kommt. Der naheliegende Weg, den Verf. zunächst einschlug, die Verdünnung der Formaldehydlösung bis zur Unschädlichkeit des Giftes zu steigern, führte zu keinem positiven Resultat. Herr Bokorny brachte deshalb in den zur Wasserstofferzeugung benutzten Kippschen Apparat einige Kubikzentimeter 40prozentigen Formaldehyds, so daß mit dem Wasserstoff immer kleine Mengen von gasförmigem Formaldehyd mitgeführt wurden. Die Versuchsanstellung war sonst genau wie oben. Auf diese Weise erzielte Verf. binnen drei Tagen eine beträchtliche Anhäufung von Stärke in den vorher entstärkten Spirogyren. Die Zellen machten dabei den Eindruck völliger Gesundheit: der Zellkern zeigte keinerlei Störung, die Chlorophyllbänder waren reich gezackt und sahen frisch grün aus.

Als Herr Bokorny zu seinen Versuchen statt des formaldehydschwefligsauren Natrons Glycerin (0,25 g) bzw. Rohrzucker (0,25 g) benutzte, trat (im Licht und bei Sauerstoffabschluß) gleichfalls reichlich Stärke in den Algenzellen auf. Ob die Stärke direkt aus dem Glycerin gebildet wird, oder ob sie auf dem Umwege über Eiweiß entsteht, von dem sie sich abspalten müßte, läßt sich nicht bestimmt sagen. Gegen die letztere Annahme spricht die Beobachtung, daß ausgehungerte Algen, denen jedenfalls Stickstoffquellen für die Eiweißbildung fehlen, bei Zusatz von Glycerin gleichwohl große Mengen Stärke bilden. Die Stärke scheint somit auf direktem Wege zu entstehen. Daß das Glycerin als Zwischenprodukt für die normale Assimilation nicht in Betracht kommen kann, hat bereits Pfeffer ausgesprochen.

Die Baeyersche Formaldehydhypothese ist aber erst dann als endgültig bewiesen zu betrachten, wenn es gelingt, den Formaldehyd in den grünen Pflanzen tatsächlich nachzuweisen. Dieser Nachweis ist bisher nicht geführt und wird, wie Verf. glaubt, nur durch sehr vorsichtige und anhaltende Zufuhr eines Stoffes gelingen, der einerseits die giftige Verbindung kräftig bindet, andererseits aber die lebende Beschaffenheit des Plasmas ungestört läßt. Herr Bokorny stellt hierüber weitere Untersuchungen in Aussicht. Bis der Nachweis gelingt, dürften die vorliegenden Untersuchungen immerhin als eine wesentliche Stütze der Baeyerschen Hypothese zu betrachten sein.

O. Damm.

J. Scheiner: Untersuchungen über die Sonnenkonstante und die Temperatur der Sonne. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1908, vol. 68, p. 662.)

Über die Sonnenkonstante und die Temperatur der Sonne hat Herr Scheiner in den Potsdamer Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums (Nr. 55) eine ausführ-

liche Abhandlung veröffentlicht, über die er selbst in den Monthly Notices den nachstehenden kurzen Bericht erstattet:

„Die Messungen der Sonnenstrahlung sind mit dem Ångströmschen elektrischen Kompensationspyrheliometer ausgeführt, dem ich eine veränderte äußere Gestalt und eine parallaktische Bewegung mit Uhrwerk gegeben habe. An elf Tagen im Juni und Juli 1903 habe ich eine lange Reihe von Beobachtungen auf dem Gipfel des Gorner Grat im Kanton Wallis ausgeführt, aus denen ich die Sonnenstrahlung außerhalb unserer Atmosphäre ableiten konnte. Dieser Teil des Problems ist der schwierigste und kann nach meiner Meinung nicht gelöst werden aus bloßen Messungen der Sonnenstrahlung. Aus solchen Beobachtungen kann man nur einen Teil der Sonnenkonstante erhalten, weil nur der Teil des Verlustes durch Absorption in unserer Atmosphäre berechnet werden kann, der sich auf die kontinuierliche Zunahme der Absorption mit wachsender Dicke der von der Strahlung durchsetzten Luftschicht bezieht; das Kohlendioxyd jedoch und der Wasserdampf bewirken in den höchsten dünnen Schichten der Atmosphäre eine nahezu plötzliche Absorption, die als eine Konstante behandelt und dem Resultat aus den Strahlungskurven addiert werden muß. Deshalb ist dies letztere Resultat nicht die Sonnenkonstante, wie man gewöhnlich annimmt, und ich wählte hierfür die Bezeichnung „Strahlungskonstante". Nach meinen Beobachtungen auf dem Gorner Grat beträgt sie 1,95 bis 2,02 g cal. Der andere Wert, der zu ihr addiert werden muß, um die Sonnenkonstante zu ergeben, kann nur aus experimentellen Untersuchungen im Laboratorium gefunden werden. Diesem Teile des Problems habe ich viel Arbeit gewidmet durch Messung der Absorption in Kohlendioxyd und überhitztem Wasserdampf von verschiedener Schichtdicke.

Diese sehr komplizierte Untersuchung kann in kurzem Auszug nicht beschrieben werden, ich muß daher auf die Originalabhandlung verweisen. Das Resultat ist, daß zur Umwandlung der Strahlungskonstante in die Sonnenkonstante für Kohlendioxyd 1 %, für Wasserdampf 7 % und für die ultraviolette Absorption $1^1/_2$ % addiert werden muß, woraus die Sonnenkonstante für die Einheit des Abstandes zu 2,22 bis 2,29 g cal. gefunden wird mit dem wahrscheinlichen Fehler von 2 %.

Die Konstante des Stefanschen Gesetzes, die notwendig ist für die Berechnung der effektiven Sonnentemperatur aus der Sonnenkonstante, habe ich nach verschiedenen Methoden ermittelt und mit demselben Pyrheliometer, wodurch der konstante Apparatfehler, der nicht größer sein kann als 1 %, eliminiert wurde. Die „schwarze Strahlung" von bekannter Temperatur wurde gemessen an schwarzem Platin, das durch einen elektrischen Strom glühend gemacht war, an hellen Flammen verschiedener Dicke und an dem künstlichen „schwarzen Körper". Die letzteren Resultate waren die exaktesten und die auf sie gestützte effektive Temperatur der Sonne wurde zu 6196° bis 6252° gefunden.

Weiter habe ich versucht, die wirkliche Temperatur der Sonnenphotosphäre aus der effektiven Temperatur zu berechnen durch Verwendung der bekannten Daten über die Absorption der Sonnenatmosphäre. Natürlich kann diese Untersuchung nicht so exakt sein wie die vorige, namentlich weil die Photosphäre keine bestimmte Temperatur besitzt, da sie in Wirklichkeit aus Schichten von sehr verschiedenen Temperaturen besteht.

Vernachlässigt man die Fehler, die aus unserer Unkenntnis der Struktur der Photosphäre stammen, so ergibt sich eine mittlere Temperatur von 7065°."

Heinrich Rausch von Traubenberg: Über einige Phänomene bei Gasen, welche Funken und Lichtbögen ausgesetzt wurden. (Vorläufige Mitteilung.) (Physikal. Zeitschr. 1908, Jahrg. 9, S. 713—726.)

Bekanntlich bewahren Flammengase und Gase, die aus der Nähe hochtemperierter Körper stammen, auch wenn sie der Ionisierungsursache entzogen sind, ihre Leitfähigkeit lange Zeit, während die durch Röntgenstrahlen, α- und β-Strahlen oder ultraviolettes Licht ionisierten Gase ihre Leitfähigkeit sehr schnell wieder verlieren. Konnte die lange Lebensdauer der von heißen Körpern herkommenden Ionen auch durch ihre geringe Beweglichkeit und langsame Wiedervereinigung genügend erklärt werden, so lag doch auch die Möglichkeit vor, daß durch die in Funken und Lichtbogen umgesetzten ungeheuren Energien an und für sich inaktive Substanzen in eine künstliche Radioaktivität versetzt oder vorhandene langsame radioaktive Prozesse beschleunigt werden könnten.

Zur Prüfung dieser Vermutung ließ Verf. Gase, besonders Leuchtgas, durch eine Funkenstreckenkammer streichen, in der das Gas einem elektrischen Funken oder einem elektrischen Bogen ausgesetzt und von da durch ein Meßgefäß ins Freie geleitet wurde; im Meßgefäß gab ein geladenes Aluminiumblattelektroskop die Leitfähigkeit des Gases durch die Zeit an, in der die Blättchen eine gewisse Zahl von Skalenteilen durchliefen. Wurde die Funkenstrecke oder der Lichtbogen in Betrieb gesetzt, während das Gas durch den Apparat strömte, so zeigte sich, daß eine negative Ladung des Elektroskops außerordentlich schnell zerstreut wurde, eine unipolare Leitfähigkeit, die schon frühere Beobachter an durch Funken und Lichtbogen veränderten Gasen gefunden hatten. Nachdem der ganze Apparat mit dem veränderten Gase gefüllt war, wurde das Meßgefäß beiderseits abgesperrt, der Funke abgestellt und das Abklingen der Leitfähigkeit durch in bestimmten Intervallen vorgenommene Messungen verfolgt. Die Verwendung verschiedener Elektroden, die zeitweise Einführung frischen Gases, die Anlegung verschiedener Potentiale, die zum Zweck der Messung des durch das Gas fließenden elektrischen Stromes veranlaßte Einführung eines Elektrometers, die optischen Erscheinungen, die Leitung des aktivierten Gases durch Watte und die Verwendung verschiedener Gase führten zu nachstehenden Ergebnissen:

Es wurden die Gase: Leuchtgas, Acetylen, Wasserstoff, karburierter Wasserstoff, Luft, Kohlensäure und Sauerstoff, kurze Zeit Entladungsfunken von Kondensatoren oder Gleichstrom- und Hochspannungswechselstromlichtbogen unter Verwendung von Cu, Pt, Al, Zn, Fe, Ni, Messing und Kohle als Elektroden ausgesetzt und die Leitfähigkeit des Gases, sowohl während der Funke oder Lichtbogen in Tätigkeit war, als auch nach Abstellung desselben gemessen.

Es zeigte sich dabei, daß die große Leitfähigkeit, die beim Arbeiten des Funkens oder Lichtbogens vorhanden war, bei Leuchtgas und Acetylen stundenlang nach Abstellen des Funkens oder Lichtbogens fast vollständig oder teilweise erhalten blieb, während sie bei den anderen angeführten Gasen in bekannter Weise bald wieder verschwand.

Das Phänomen einer zurückbleibenden, langdauernden Leitfähigkeit war bei Leuchtgas in hohem Maße vom Material der Elektroden und der Entladungsform abhängig. Bei eingehenderer Untersuchung zeigte sich, daß die sehr hohe Leitfähigkeit manchmal im Verlauf mehrerer Stunden langsam auf ihren Normalwert wieder abklang. Oder die Leitfähigkeit wuchs unter Umständen von niedrigen Werten auf höhere an; dabei war in keinem Falle ein Sättigungsstrom im Gase vorhanden, vielmehr war die Leitfähigkeit stark von der angelegten Spannung abhängig und stieg bei allmählicher Steigerung derselben oft rapide an; eine zu weitgehende Steigerung des angelegten Potentials oder ein zu lange andauerndes Anlegen desselben konnte dabei wieder einen starken Rückgang der Leitfähigkeit zur Folge haben.

Ließ man das von der Funkenstrecke oder dem Lichtbogen kommende Gas vor seiner Untersuchung durch mit Watte gefüllte Röhren oder durch elektrische Felder strömen, so wurde die Leitfähigkeit fast gar nicht, teilweise oder ganz vernichtet je nach der Strömungs-

geschwindigkeit des Gases (schnelles Strömen verminderte wenig, langsames stark die Leitfähigkeit).

Im künstlich durch Funken oder Lichtbogen leitfähig gemachten Gase konnte man mit bloßem Auge einen sehr feinen Staub von ganz besonderer Struktur erkennen, der beim Anlegen des elektrischen Feldes sich regelmäßig zu bewegen anfing und sich allmählich zu langen, dünnen Fäden zusammenschloß; eine Zerstörung der Fäden, sowohl mechanisch als auch durch Durchbrennen durch den Strom selbst, bewirkte einen teilweisen Rückgang der Leitfähigkeit. Aber auch Leuchtgas, das durch längeres Stehen über Wasser für das bloße Auge staubfrei geworden war, besaß eine erhöhte Leitfähigkeit, die zunächst durch Anlegen eines kleinen Feldes auf einen kleinen Wert abklang, der allerdings höher lag als der Normalwert des gewöhnlichen, keinem Funken oder Lichtbogen ausgesetzt gewesenen Leuchtgases, dann aber im sich selbst überlassenen Gase stark anstieg.

Die Leitfähigkeit hatte meist ausgeprägt unipolaren Charakter.

Über die Deutung der hier kurz mitgeteilten Erscheinungen muß auf die Originalmitteilung verwiesen werden.

Tine Tammes: Dipsacan und Dipsacotin, ein neues Chromogen und ein neuer Farbstoff der Dipsaceae. (Extrait du Recueil des Travaux botaniques néerlandais 1908, vol. 5, p. 1—41.)

Die Verfasserin hatte beobachtet, daß Blätter der gemeinen Kardendistel (Dipsacus silvestris), die für das Herbar in Groningen getrocknet und dabei bis zu einer Temperatur von 60° C erwärmt worden waren, eine schöne, dunkelblaue Farbe zeigten. Bei den Indigopflanzen, besonders Polygonum tinctorium, trat dieselbe Erscheinung auf, und Verf. konnte nach diesem Verfahren sogar in den Gattungen Cymbidium und Limodorum, die anscheinend bisher nicht als indigoliefernd bekannt waren, die Bildung von Indigo nachweisen. Es war nur natürlich, daß sie anfangs auch den blauen Farbstoff von Dipsacus für Indigo hielt. Die genauere Prüfung zeigte aber, daß es sich hier um einen neuen oder jedenfalls nicht näher bekannten Farbstoff handelte. Über das Vorkommen eines Chromogens bei den Dipsaceen hat Frl. Tammes nur zwei flüchtige Hinweise (für Succisa pratensis und Dipsacus fullonum) auffinden können. Die von ihr vorgenommene Untersuchung lehrte, daß dieses Chromogen, das sie Dipsacan nennt, sowohl bei den Dipsacusarten wie auch bei allen anderen von ihr geprüften Arten der Dipsaceen vorkommt, und sie schließt daraus, daß der Besitz von Dipsacan für diese Familie charakteristisch ist. Am reichsten an dem Chromogen sind aber die Dipsacusarten.

Aus dem Dipsacan wird, wie die Verf. fand, durch Erwärmung auf wenigstens 35° C bei Anwesenheit von Wasser und Sauerstoff der blaue Farbstoff, das Dipsacotin, gebildet. Unterhalb 100° C erfolgt diese Umwandlung um so rascher, je höher die Temperatur ist. Unabhängig von der Sauerstoffeinwirkung geht das Dipsacan beim Erwärmen in ein gelbrotes Produkt über, das bei der Oxydation Dipsacotin bildet. Durch Behandlung des Dipsacans mit Benzin oder Phenol bei gewöhnlicher Temperatur wird die gleiche Umsetzung herbeigeführt, so daß aus dem gebildeten Produkte nach Oxydation ebenfalls Dipsacotin entsteht.

In der lebenden Pflanze wird entweder kein Dipsacotin gebildet oder nur vorübergehend und in so geringer Menge, daß es nicht wahrnehmbar ist. Im Lichte entfärbt sich das Dipsacotin.

Das Dipsacan kommt in allen Organen vor, am reichlichsten in den wachsenden Teilen; es ist auch in allen Geweben vorhanden, außer im Mark des Stengels. Sein Auftreten ist vom Lichte unabhängig; seine Menge hängt von den Wachstumsbedingungen ab.

Außer dem Chromogen kommt in den lebenden Pflanzen ein Enzym, die Dipsacase, vor, die die Fähigkeit besitzt, das Dipsacan bei gewöhnlicher Temperatur umzusetzen unter Bildung eines Stoffes, der nach der Oxydation Dipsacotin liefert.

Weitere Einzelheiten über das Verhalten des Dipsacans und des Dipsacotins sind in der (deutsch geschriebenen) Abhandlung zu finden. F. M.

A. Bergeat: Staukuppen. (N. Jahrb. f. Mineralogie usw. Festband 1807—1907, S. 310—329.)

Als Seitenstück zu der bekannten Andesitstaukuppe des Mont Pelée auf Martinique und des Georgioskegels auf Santorin beschreibt Herr Bergeat einige ihm bekannt gewordene Vulkanberge, die ebenfalls ihre jetzige kuppenförmige Gestalt einem Lavaaufstau über der Erdoberfläche verdanken. Für diese Deutung spricht teils die teilweise Bedeckung mit der Staumasse gleichen Auswürflingen, teils das Vorhandensein eines Kraters.

Einzelne dieser Staukuppen bestehen aus andesitischem Material; sie erscheinen kompakt, wie aus einem Guß erstarrt und zeigen gelegentlich plattige und säulenförmige Absonderung. Andere wiederum bauen sich aus liparitischem Gestein auf und zwar aus einem Haufwerk ineinander gekneteter, abgerissener Lavaschollen, so daß Verf. für diese Kuppen den Namen „Schollenkratere“ einführt.

Zu den andesitischen Staukuppen gehören nach des Verf. Beschreibung die Montagna Grande auf Pantelleria, die Insel Panaria, die Montagnola und Capo Graziano auf Filicudi in den Äolischen Inseln, ferner der Nevado de Toluco in Mexiko; von liparitischen Staukuppen werden die aus den älteren, submarin gebildeten Lipariten bestehenden Schollenkratere des Monte Guardia, des Monte Giardina und des Monte Capistrella auf den Äolischen Inseln erwähnt, sowie die aus jüngeren Lipariten bestehende Roccho rosse, die Forgia vecchia und der Bimssteinkegel des Monte Pelato.

Die Ursache des Aufstaues von Lavaergüssen zu Kuppen sieht Verf. in ihrer Zähflüssigkeit und in ihren Temperaturverhältnissen; saure Schmelzflüsse besitzen dabei eine größere innere Reibung als basische. Ein größerer Gehalt an absorbierten Gasen scheint bedeutungslos zu sein für eine eventuelle größere Leichtflüssigkeit; sind doch gerade die zähen liparitischen Laven jener beschriebenen Staukuppen sehr gasreich gewesen. Die Ursache des Auftriebes zu Kuppen vermutet Verf. endlich allein in der Expansivkraft der nach oben drängenden Gasmassen. A. Klautzsch.

K. Künkel: Vermehrung und Lebensdauer der Nacktschnecken. (Verhandl. d. Deutschen Zoologischen Gesellschaft. 18. Jahresvers., 1908, S. 153—161.)

Nachdem Herr Künkel seit vielen Jahren in den Kellerräumen seiner Wohnung der Zucht unserer einheimischen Nacktschnecken obgelegen und so manches dieser Tiere vom Ei an bis zum Tode beobachtet hat, schreitet er nunmehr zur Veröffentlichung seiner außerordentlich wertvollen Ermittelungen. Sie beziehen sich namentlich auf die Vermehrung und die Lebensdauer der Nacktschnecken und bilden ein sehr erfreuliches Ergebnis in Muße ausgeführter Forscherarbeit eines Autodidakten. Sie unterrichten uns über manche Fragen, die allerdings von den Fachzoologen heutzutage selten in Angriff genommen werden, dennoch aber des größten Interesses bei denselben gewiß sein dürfen.

Der Schlüssel zum Erfolg bestand für den Verf. außer in der Aufwendung vieler Zeit und Mühe und — was hier nicht verschwiegen sei — großer Kosten, in der vor mehr als zehn Jahren von ihm gemachten Entdeckung, daß die Nacktschnecken Wasser aus der Umgebung durch die Haut in sich aufzunehmen vermögen. Vorher hatte er, wie er angibt, erfolglos gearbeitet.

Verf. beantwortet in der vorliegenden Arbeit namentlich folgende Fragen: 1. Wann werden die Schnecken fortpflanzungsfähig? 2. Wieviel Eier legt eine Schnecke?

3. Legt sie nur einmal oder mehrmals? 4. Wie alt werden die Schnecken?

Die untersuchten Arten sind Arion empiricorum (die bekannte, bald schwarze, bald rotgelbe „Wegschnecke"), Arion subfuscus, Arion hortensis und Arion bourguignati — lauter häufige Repräsentanten unserer Fauna —, ferner der seltenere Arion minimus und der erst vom Verf. im Badischen Schwarzwald entdeckte Arion simrothi.

Alle diese Arten werden schon im ersten Lebensjahr, und zwar im vierten bis zehnten Monat geschlechtsreif, die einen etwas früher als die anderen. Die Kopulation wird von einem und demselben Individuum im Verlaufe von zwei bis drei Monaten mehrmals ausgeführt. Die erste Eiablage erfolgt nicht unmittelbar nach der ersten Kopulation, sondern einen bis zwei Monate später, d. h. erst dann, wenn die Eiweißdrüse ihren vollen Umfang erreicht hat. Alle Arionen setzen in Zwischenräumen von 4 bis 18 Tagen mehrmals Eier ab.

Die Zahl der einzelnen Eier scheint zu schwanken, jedoch im allgemeinen mit der Zeit abzunehmen. Beispielsweise produzierte ein Arion empiricorum, der übrigens nach der ersten Kopulation sogleich isoliert wurde, vom 11. August bis 5. Oktober 155, 56, 109, 95, 53, 29 und 18 Eier.

Die Eier sämtlicher Arionen enthielten Kalkspateinlagerungen in der Eihülle, und nach der Art dieser Einlagerungen kann man die Arionen in zwei Gruppen bringen: 1. solche, bei denen der Kalk aus kleinen Körnchen besteht (Ar. empiricorum, simrothi und subfuscus); 2. solche, bei denen er aus einzeln oder in Gruppen gelegenen Rhomboedern besteht (Ar. hortensis, bourguignati und minimus).

Die Embryonalentwickelung hängt von der Temperatur ab; sie verläuft am schnellsten bei 18—25° C., wo sie bei einigen Arten 27—30 Tage, bei anderen nur 18—20 Tage dauert.

Mit Recht bezeichnet Verf. es als auffällig, daß die Tiere nach der ersten Eiablage oft noch bedeutend an Gewicht und Länge zunehmen, wie auch ihre Farbe verändern.

Im großen und ganzen sind alle Arionen einjährig, nur unter besonderen Bedingungen werden sie 14 bis 16 Monate alt. Der Tod tritt stets wenige Tage nach der letzten Eiablage ein.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei der Nacktschneckengattung Limax, von welcher Verf. die Arten L. cinereoniger, cinereus, variegatus, arborum und tenellus züchtete.

Alle diese Arten, mit Ausnahme von L. tenellus, leben $2^1/_2$ bis 3 Jahre lang, also bedeutend länger als die Arionen.

Die Gesamteizahl schwankte bei L. einereoniger zwischen 400 und 834, die Eizahl der einzelnen Gelege schwankte zwischen 13 und 250. Die Embryonalentwickelung verläuft im günstigsten Falle in 20 Tagen. Bei Limax tenellus ist der Lebensgang kürzer.

Agriolimax agrestis lebt gleichfalls nicht so lange wie die meisten Limaces, er stirbt neun bis zehn Monate alt ab.

Amalia marginata endlich ist eine schöne, seltene Art, welche gewöhnlich als Fleischfresserin bezeichnet wird. Tatsächlich sah auch Herr Künkel sie tote Schnecken fressen, niemals aber fiel sie lebende an, und auch tote nahm sie nur, wenn ihr Pflanzenkost fehlte. Sie wird nach Verf. bei einem Alter von acht bis zehn Monaten reif und lebt $2^1/_2$ bis 3 Jahre lang. Dies ist insofern auffällig, als alle anderen Nacktschnecken, die in demselben Alter fortpflanzungsfähig werden, nur einjährig sind [1]).

[1]) Bekanntlich werden unsere Gehäuseschnecken, nach dem Zeugnis der bei Nacktschnecken natürlich fehlenden Jahresringe des Gehäuses, ein oder höchstens wenige Jahre alt, die Muscheln jedoch sehr viel älter. Ref.

Es sei hier unterlassen, auf den Charakter der Örtlichkeiten einzugehen, an denen die Tiere die Eier abzulegen pflegen. Doch sei auf ein für die Systematik wichtiges Ergebnis aufmerksam gemacht.

Limax cinereoniger und L. cinereus werden trotz ihrer verschiedenen Färbung oft für Varietäten einer Art — L. maximus — gehalten, weil man zwischen beiden keine anatomischen Unterschiede fand. Jedoch wird man ein kompetentes Urteil in dieser Frage nur dem Züchter zugestehen, der freilich bisher fehlte. Herr Künkel betrachtet beide als verschiedene Arten: 1. weil L. cinereoniger erst nach einem Jahre, L. cinereus aber schon nach zwei bis drei Monaten ausgefärbt ist; 2. „weil von gleichaltrigen, geschlechtsreifen Tieren, die ich behufs Kreuzung zusammensperrte, der Cinereoniger regelmäßig von Cinereus aufgefressen wurde, während er seine Kameraden nicht angriff."

Kann es einen drastischeren Beweis für die Selbständigkeit beider Arten geben als den, welchen die Tiere selbst lieferten? V. Franz.

F. v. Luschan: Über Buschmannsmalereien in den Drakensbergen. (Zeitschrift für Ethnologie 1908, Bd. 40, S. 665—685.)

Im November des Jahres 1906 hatte Herr v. Luschan eine Reise ins Gebiet der Drakensberge in Südafrika unternommen, um hier Kopien von Felsenzeichnungen der Buschmänner für das Berliner Museum zu gewinnen. Die Reise, die von Johannesburg aus nach dem Gebiete des Tugelaflusses unternommen wurde, war von bestem Erfolge begleitet. Wohl waren manche schöne Zeichnungen verwischt, aber mit Hilfe der in Südafrika lebenden deutschen Herren Posselt und Terno gelang es Herrn v. Luschan, aus etwa einem Dutzend Höhlen des Tugelagebietes 27 Aquarellkopien der Buschmannszeichnungen mitzubringen. Von diesen Kopien sind 21 dem Aufsatze beigegeben, 9 davon in farbiger Ausführung, wenn auch natürlich verkleinert. Diese geben namentlich eine klare Vorstellung von der scharfen Beobachtungsgabe, mit der dieser kulturell so niedrig stehende Menschenzweig die Gegenstände seiner Umgebung anzuschauen und nachzubilden verstand. Ganz besonderes Interesse kommt den Bildern aber auch deshalb zu, weil sie eine höchst auffallende und fast rätselhafte Ähnlichkeit mit den prähistorischen Malereien besitzen, mit denen Menschen der älteren Steinzeit die Wände südfranzösischer Höhlen schmückten (s. Rdsch. 1908, XXIII, 503). Wie diese alten Zeichnungen, stellen auch die der Buschmänner zumeist Jagdszenen oder auch Kampfbilder dar, und es sind die Tiere darauf mit überraschender Naturtreue dargestellt. Ganz besonders schön ist die Abbildung einer Straußenherde, an die sich ein als Strauß verkleideter Buschmann heranschleicht. Auch die Menschen sind häufig abgebildet, dabei ist die für die Rasse der Buschmänner charakteristische Steatopygie deutlich zu erkennen. Merkwürdig ist nur, daß die Köpfe stets auffällig klein dargestellt sind. Reiter, wie überhaupt Pferde sind verhältnismäßig selten abgebildet und finden sich auch nur auf den jüngsten Zeichnungen.

„Stets haben sich die Buschmänner", sagt Verf., „einheimischer Erdfarben bedient, die sie mit Fett anrieben; hingegen sind wir nicht darüber unterrichtet, ob sie irgend eine Art von Pinseln gekannt haben. Die genaueste Untersuchung der Originale ergibt nur ab und zu den Nachweis wirklicher Striche, die vielleicht auf Pinsel von aufgefaserten Holzstäbchen zu beziehen sein könnten. Jedenfalls habe ich mit derartigen Pinseln, die den ‚msuaki' der Bantu und den alten Zahnbürsten der Inder und Japaner gleichen, eine ganz ähnliche Strichführung erzielt, wie sie bei den Buschmannmalereien ab und zu nachweisbar ist. In einzelnen Fällen haben die Künstler vielleicht auch mit der Spachtel oder mit dem Finger gearbeitet. Wirkliche Haar- und Borstenpinsel in unserem Sinne haben sie aber wohl niemals gehabt,

jedenfalls nicht in der alten Zeit, aus der die große Mehrzahl der Malereien stammt."

Alle Bilder sind ausschließlich von den echten Buschmännern angefertigt. Ihre genaue Datierung wird wohl niemals möglich sein, jedenfalls sind sie viele Jahrhunderte alt, unter allen Umständn älter als das erste Auftreten der Europäer in Südafrika. Dies erkennen wir auch daraus, daß mehrfach drei, vier, auch fünf Schichten von Malereien aufeinander liegen, von denen die älteren stark verwittert sind. Die Sammlung von Kopien dieser Zeichnungen ist um so notwendiger und wertvoller, als die Originale durch die Einflüsse der Witterung wie auch der Menschen in ihrem Bestande ernstlich gefährdet sind.

Th. Arldt.

Literarisches.

O. Lehmann: Flüssige Kristalle und die Theorien des Lebens. Zweite durch Zusätze verbesserte Auflage. 70 S. mit 36 Abbild. 1,50 *M*. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

Von dem großen Interesse, das diesem vom Verf. erschlossenen neuen Gebiete höchst eigenartiger physikalischer Erscheinungen in weiten Kreisen entgegengebracht wird, zeugt die Notwendigkeit dieser Neuauflage der vor etwa Jahresfrist erstmalig erschienenen und von uns in Bd. XXIII, S. 25 besprochenen Schrift. Ihr Inhalt ist im wesentlichen unverändert geblieben; eine wichtige Erweiterung hat nur die Darstellung der durch die Gestaltungskraft hervorgerufenen Wachstums- und Bewegungserscheinungen erfahren, die inzwischen vom Verf. an den Myelinformen des Paraazoxyzimtsäureäthylesters, den „scheinbar lebenden Kristallen", beobachtet worden sind, und die für eine Erklärung der Wachstumsvorgänge bei Lebewesen und der Tätigkeit von Muskeln und Nerven von Bedeutung werden könnten. Demjenigen, der sich eingehender zu informieren wünscht, kommt Verf. durch reichlichere Beifügung der nötigen Literatur- und Bezugsquellennachweise entgegen; am Schlusse findet sich noch eine Liste von Demonstrationspräparaten.

A. Beeker.

F. Hamacher: Telegraphie und Telephonie. (23. Bändchen von „Wissenschaft und Bildung".) 148 S. mit 114 Abbildungen. Geb. 1,25 *M*. (Leipzig 1908, Quelle u. Meyer.)

H. Brick: Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwickelung. (235. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) 107 S. mit 58 Abbildungen im Text. Geh. 1,25 *M*. (Leipzig 1908, B. G. Teubner.)

Die beiden vorliegenden Bändchen verfolgen im wesentlichen denselben Zweck. Sie wollen dem Laien in leichtfaßlicher Form das Verständnis für die der Telegraphie und Telephonie dienenden neueren und neuesten technischen Einrichtungen eröffnen oder erweitern, um ihm damit nicht nur den Gebrauch dieser Einrichtungen zu erleichtern, sondern ihm auch deren geschichtliche und physikalische Grundlage näher zu bringen. Dementsprechend ist auch ihr Inhalt im wesentlichen der gleiche. Nach einigen einleitenden Angaben über ältere Versuche der Nachrichtenübermittelung werden die wichtigsten physikalischen Grundlagen der Telegraphen- und Fernsprechtechnik besprochen und daran anschließend die gebräuchlichen Apparate und deren Funktion und Schaltungsweise beschrieben. An Stelle der etwas allgemeineren Behandlung dieses Teiles in der zweiten Schrift hebt die erstere etwas ausführlicher die speziellen Einrichtungen der Reichs-Telegraphenverwaltung hervor, um damit zugleich dem Anfänger innerhalb der Postverwaltung die Möglichkeit der Orientierung auf dem ihn speziell angehenden Gebiet zu bieten. Die beiden Bändchen gemeinsame vortreffliche Art der Darstellung läßt sie beide in gleicher Weise empfehlenswert erscheinen. A. Becker.

F. Rinne: Praktische Gesteinskunde. Für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und Landwirtschaft. 3. vollständig durchgearbeitete Aufl. 319 S. Mit 2 Taf. und 391 Abb. im Text. (Hannover 1908, Dr. Max Jänecke.)

Herrn Rinnes „Praktische Gesteinskunde" hat sich recht bewährt, und die schnelle Aufeinanderfolge der einzelnen Auflagen erweist ihre Brauchbarkeit und ihr Bedürfnis. Mit seltenem Geschick weiß der Verf. den Stoff derart darzustellen, daß sowohl den Ansprüchen der Wissenschaft wie den Anforderungen der Praxis Genüge getan wird. Auch die neue, nach vielen Richtungen hin umgearbeitete oder ergänzte Auflage dieses beliebten Lehrbuches offenbart dieses Bestreben. Im Sinne seiner neueren wissenschaftlichen Veröffentlichungen zieht Verf. die Lehren der physikalischen Chemie noch mehr als bisher in den Kreis seiner Betrachtungen unter Hinweis auf ihre Bedeutung für die Gesteinsbildung und berücksichtigt andererseits in erhöhtem Maße die praktische Bedeutung der Gesteine und technisch wichtige Gesteinsverhältnisse. Bei der Besprechung der wichtigsten Gesteinsgemengteile sind Skapolith, Orthit und die verschiedenen Kalisalze neu aufgenommen worden, und eine bedeutende Erweiterung hat das Kapitel über die Erstarrung von Eruptivgesteinsschmelzflüssen erfahren.

Auch die Zahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt worden. A. Klautsch.

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamts des Innern herausgegeben von Erich v. Drygalski, Leiter der Expedition. Bd. X: Zoologie. II. Bd., Heft I. Mit 3 Taf. und 24 Abb. im Text. (Berlin 1908, Georg Reimer.)

In rascher Folge erscheinen die Lieferungen des groß angelegten Werkes über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Südpolarexpedition. Sie geben uns Kenntnis von dem reichen Material, das die Mitglieder der Expedition trotz vieler Schwierigkeiten, trotz Eis und Stürmen gesammelt haben; sie geben uns aber auch Zeugnis von dem Fleiß der Bearbeiter dieser Reiseausbeute. Der erste Band, Zoologie, ist bereits abgeschlossen (der neunte Band des ganzen Werkes) und vom zehnten Band liegt uns schon das erste Heft vor. Es enthält folgende drei Arbeiten:

1. E. Plate: Die Scaphopoden der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit 12 Abbildungen im Text. Diese, eine Mittelstellung zwischen Muscheln und Schnecken einnehmende, durch eine merkwürdige, elefantenzahnähnliche Schale ausgezeichnete kleine Molluskengruppe hat auch in der Antarktis nur wenige Vertreter. Fünf Arten sind von der Expedition erbeutet worden, von denen zwei neu sind, während eine dritte in einer neuen Varietät vertreten ist. Die Tiere halten sich in tieferen Schlammschichten auf, sind daher schwer zu fangen, und man erbeutet meist nur leere Schalen. Für diese Molluskenklasse scheint die ganze Antarktis eine tiergeographische Provinz zu sein, denn von den fünf am Kaiser-Wilhelm II.-Land erbeuteten Arten sind drei auch an den Küsten von Patagonien und in der Magelhaensstraße gefunden worden. Herr Plate gibt eine ausführliche Beschreibung der neuen Arten.

2. J. Thiele: Die antarktischen und subantarktischen Chitonen. Mit 1 Tafel. Außer dem Material der Deutschen Südpolarexpedition aus dieser Gruppe der Urmollusken, aus dem Herr Thiele eine neue Art, Callochitou (Icoplasa) gaussi, von der Winterstation am Kaiser-Wilhelm II.-Land beschreibt, stand dem Verfasser noch Material von anderen Expeditionen und aus verschiedenen Museen zur Verfügung. So wurden alle bisher bekannten Arten des antarktischen und subantarktischen Gebietes vom Verfasser bearbeitet, und es konnte ein vollständiges Bild von der Verwandtschaft und der Verbreitung dieser Formen gegeben werden. 22 Arten

sind dahin zu rechnen, von denen das magelhaenische Gebiet die größte Zahl beherbergt.

3. E. Vanhöffen: Die Lucernariden und Scyphomedusen der Deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit 2 Tafeln und 12 Abbildungen im Text. Dem Auftreten der Quallen hat Herr Vanhöffen während der ganzen Fahrt von der Elbmündung bis zum Eisrande des äußersten Südens und ebenso auf der Heimreise seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Er berichtet in der Einleitung seiner Arbeit über alle nicht nur erbeuteten, sondern auch während der Fahrt beobachteten Arten unter genauer Angabe des Ortes, wo die einzelnen Arten konstatiert wurden, über die Häufigkeit des Auftretens, die Tiefen usw. Die Gesamtausbeute der Expedition bestand aus 18 Arten, 2 Lucernariden und 16 Scyphomedusen.

Von den Lucernariden, den festsitzenden Medusen, waren vor der Deutschen Südpolarexpedition nur zwei Gattungen mit je einer Art bekannt auf der südlichen Hemisphäre. Jetzt beläuft sich die Zahl auf drei Gattungen mit vier Arten in den südlichen Meeren, deren Fundorte weit voneinander entfernt liegen. Das beweist, daß diese Quallengruppe auch im südlichen, gemäßigten und kalten Gebiet eine weite Verbreitung hat. Im Norden sind Lucernariden im Westen des Atlantischen Ozeans bis zum 40° nördl. Br., soweit das kalte Wasser nach Süden vordringt, ferner auf der Ostseite von Spitzbergen und Island längs der europäischen Küsten bis zum Mittelmeer und Schwarzen Meer gefunden, und im Pazifischen Ozean wurden sie an den Commander-Inseln und den japanischen Küsten entdeckt. Aus den kalten Meeren des Südens sind dieselben Gattungen bekannt, deren Arten Parallelformen zu den nordischen Arten bilden. Aus dem ganzen warmen Gebiet rings um die Erde von 30° nördl. Br. bis 30° südl. Br. sind keine Lucernariden bekannt, so daß diese Familie eines der schönsten Beispiele für die Bipolarität bietet. Halicyclus kerguelensis von den Kergueleninseln (Observatoryhay) und Lucernaria australis von der Winterstation am südlichen Festeis aus 350 m Tiefe werden von Herrn Vanhöffen als neue Arten beschrieben. Von akraspeden Medusen gehören zur Küstenfauna des antarktischen Kontinents nur zwei Gattungen: Desmonema und Ulmaropsis. Eine neue, ausschließlich antarktische Art ist Ulmaropsis drygalskii, die bei der Winterstation in jugendlichen und ausgebildeten Stadien beobachtet wurde. Sie hat aber, wie weitere Funde erwiesen, eine weite Verbreitung in der Antarktis. Herr Vanhöffen gibt in seiner Arbeit eine Gegenüberstellung der am weitesten polwärts vordringenden Arten des nördlichen und südlichen Gebietes, die gegen frühere Arbeiten durch das Material der Deutschen Tiefsee-Expedition und des Verfassers Beobachtungen erheblich vermehrt ist.

F. Römer.

O. Schmeil und **J. Fitschen,** Flora von Deutschland. Mit 587 Abbildungen. 5. Aufl., 1909, 418 S. (Leipzig. Quelle und Meyer.) 3,80 ℳ.

Wir freuen uns aufrichtig, das recht praktische und sorgfältig durchgearbeitete Bestimmungsbüchlein nach kaum Jahresfrist schon wieder in neuer Auflage vor uns zu sehen. Ein Buch, das in noch nicht 5 Jahren 5 Auflagen zu verzeichnen hat, entspricht zweifellos einem Bedürfnis und muß sich als brauchbar erwiesen haben. Für Reisende empfiehlt es sich besonders durch seine gedrängte Kürze, die in Verbindung mit dem dünnen, aber guten Papier die bequeme Mitnahme in der Tasche ermöglicht. Der vielen sonstigen Vorzüge der Schmeil-Fitschenschen Flora ist in dieser Zeitschrift schon früher rühmend gedacht worden (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 373), und es dürfte um so weniger nötig sein, darauf einzugehen, als die neue Auflage ein so gut wie unveränderter Abdruck der vorigen zu sein scheint. Es deuchte uns daher verdienstlicher, Herrn Jost Fitschen — Professor Schmeil ist nach eigener Angabe mehr als der geistige Urheber bei der Entstehung des Werkchens zu betrachten — auf einige Punkte aufmerksam zu machen, die zwar an sich untergeordnet sind, von denen wir aber wünschten, daß sie bei künftigen Auflagen des verdienstlichen Werkchens Berücksichtigung finden möchten. Bei dem großen Reichtum unserer Sprache auch an Pflanzennamen scheint es uns zunächst unangebracht, verschiedene, wohl unterschiedene Gattungen mit dem gleichen deutschen Namen zu bezeichnen, z. B. Torilis und Anthriscus als Kerbel, Nasturtium und Lepidium als Kresse, Malva und Lavatera als Malve. Da zweifellos zahlreiche Leser des Buches — man denke nur an die Volksschullehrer — mit der lateinischen Sprache unbekannt sind und daher unwillkürlich stets nur die deutschen Pflanzenbezeichnungen anwenden, so wird es solchen absolut unverständlich bleiben, warum so wesentlich verschiedene und leicht kenntliche Gattungen denselben deutschen Namen führen sollen. In der großen Menge anderer ähnlicher, für Laien bestimmter Werke werden solche Gattungen mit gut deutschen Namen unterschieden, wenn auch nur durch zusammengesetzte Worte — wie Kresse und Brunnenkresse. Der selbst von seinen Freunden verurteilte radikale Standpunkt Hermann Grassmanns, daß kein zusammengesetztes Wort als Gattungsname zulässig sei, ist ja auch für Herrn Fitschen nicht maßgebend gewesen. Unbedenklich verwendet er das Wort „Gänsekresse“ für Arabis, „Graukresse“ für Berteroa, warum also nicht „Brunnenkresse“ für Nasturtium? — In sehr dankenswerter Weise hat Herr Fitschen in der Tabelle zum Bestimmen der Familien und Gattungen nach dem natürlichen System versucht, alles das, was der Anfänger in einer falschen Abteilung suchen könnte, auch dort aufzuführen. Leider ist aber dieser Versuch nicht ganz durchgeführt. Unter den Dikotylen stehen als alleinige nicht zugehörige Pflanzen Potamogeton, die Araceen und Paris. Bekanntlich werden aber mindestens ebenso häufig hier die Alismataceen, Butomus, Hydrocharis usw. gesucht. Es wäre wünschenswert, daß auch diese Erwähnung fänden. — Ungenau ist die Angabe bei Pirus (inkl. Sorbus!): 3 bis 5 Griffel — Pirus torminalis hat z. B. 2 Griffel. Auch einige Druckfehler wirken sinnstörend, z. B. bei Sympboricarpus „ununterbrochene“ statt „unterbrochene“ Träubchen, der Name Carex rostrata usw. Doch das sind Kleinigkeiten, die selbst einem tüchtigen Botaniker leicht unterlaufen können.

B.

Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden, unter Mitwirkung von Fachleuten herausgegeben von Prof. Dr. R. Wislicenus, Tharandt bei Dresden. Heft 1: Über die Grundlagen technischer und gesetzlicher Maßnahmen gegen Rauchschäden von R. Wislicenus. 80 S. Preis 1,20 ℳ. Heft 2: Die Rauchquellen im Königreiche Sachsen und ihr Einfluß auf die Forstwirtschaft von E. Schröter. 219 S. Preis 4 ℳ. (Berlin 1908. Paul Parey.)

In dieser neuen Publikation sollen Arbeiten von Fachleuten über die Grundlagen zur Klärung der schwierigen Fragen, die mit der Schädigung der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen durch Rauch und Abgase verknüpft sind, allen beteiligten Kreisen in einfachster Form zugänglich gemacht und zu Bänden gesammelt werden. Die vorliegenden beiden Hefte bringen viel interessantes Material. In der Abhandlung des Herrn Schröter, in der die Ergebnisse einer von 1900 bis 1906 ergangenen Umfrage über das Auftreten und die Bedeutung der Rauchschäden in den sächsischen Wäldern verarbeitet sind, findet sich eine Darstellung der bisherigen Forschungen über Ursachen und Wirkungen der Rauchschäden. Sie enthält auch drei sehr instruktive Karten, deren erste im Maßstab 1 : 250000 die Waldungen, die Rauchquellen und einige typische Schadengebiete Sachsens mit Bezeichnung der Natur des Schadens (chronisch oder akut) und der Art der Industrieanlagen darstellt.

F. M.

Sammlung naturwissenschaftl.-pädagog. Abhandlungen, herausgegeben von O. Schmeil u. W. B. Schmidt. 614 S. (Leipzig und Berlin 1908, Teubner.) 12 M.

Von den acht Abhandlungen, welche der nunmehr abgeschlossene zweite Band dieses Sammelwerkes enthält, sind die meisten schon bei ihrer Einzelausgabe in dieser Zeitschrift besprochen worden. Es kann daher auch diesmal — wie beim Erscheinen des ersten Bandes (Rdsch. 1905, XX, 31) — von einem näheren Eingehen auf den Inhalt derselben abgesehen werden. Außer den schon früher teils vom Referenten, teils von anderer Seite hier besprochenen Arbeiten der Herren Wehner (Rdsch. 1906, XXI, 233), Hoeck (ebenda, 13), Remus (ebenda, 652), Meißner (ebenda XXII, 102), Kienitz-Gerloff (ebenda XXIII, 37) und Henkler (ebenda XXIV, 25) enthält der Band noch Beiträge zur Methodik des botanischen Unterrichts von Herrn F. Schleichert und Beiträge zur Geschichte und Methodik des chemischen Unterrichts in der Volksschule von Herrn R. Böttger.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. Januar. Herr Nernst las über die „Berechnung elektromotorischer Kräfte aus thermischen Größen". Der Vortragende gibt eine Übersicht über die früheren Versuche, das in Rede stehende Problem zu lösen, und weist nach, daß die beiden bekannten Wärmesätze nicht ausreichen, um die Frage zu beantworten. Wohl aber läßt sich die elektromotorische Kraft von solchen Ketten aus der Wärmeentwickelung des stromliefernden Prozesses und aus den spezifischen Wärmen der reagierenden Stoffe berechnen, bei denen nur chemisch homogene, feste oder flüssige Substanzen zur Anwendung gelangen, wenn man zu den bekannten Wärmesätzen ein neues Theorem hinzunimmt, über das der Vortragende bereits vor zwei Jahren der Akademie berichtet hat. Derartige Rechnungen werden an einer Anzahl Beispiele durchgeführt, und es wird schließlich die Theorie auch auf den Fall erweitert, daß Gase bei dem Aufbau der betreffenden Ketten zur Anwendung gelangen. So ergibt sich schließlich ein Weg, um die elektromotorische Kraft jeder beliebigen Kombination aus thermischen Größen und aus den sogenannten chemischen Konstanten theoretisch zu berechnen. — Herr Rubens überreichte eine Untersuchung der Herren Prof. Dr. A. Miethe und Dr. E. Lehmann in Charlottenburg „Über das violette Ende des Sonnenspektrums". Der ultraviolette Teil des Sonnenspektrums wurde auf photographischem Wege nach der Methode der gekreuzten Prismen untersucht. Derartige Messungen wurden in Berlin, Assuan, Zermatt, Gornergrat und auf dem Monte Rosa vorgenommen. Die Ausdehnung des Spektrums zeigte sich von der Höhe des Beobachtungsortes unabhängig; die kürzeste beobachtete Wellenlänge lag in allen Fällen zwischen 291,10 $\mu\mu$ und 291,55 $\mu\mu$. — Herr Planck legte eine Mitteilung des Herrn Dr. Clemens Schäfer in Breslau vor: „Über die Beugung elektromagnetischer Wellen an isolierenden zylindrischen Hindernissen". Es werden die Differentialgleichungen für den Durchgang ebener linearpolarisierter elektromagnetischer Wellen durch einen der elektrischen Kraft parallel gestellten dünnen Zylinder aus einer isolierenden dielektrischen Substanz integriert, daraus die Intensitätsverhältnisse vor und hinter dem Zylinder berechnet und die Resultate mit den Ergebnissen verschiedener Messungsreihen verglichen. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung ist befriedigend.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 Janvier. Gaston Darboux: Sur les familles de Lamé engendrées par le déplacement d'une surface qui demeure invariable de forme. — A. Haller et Ed. Bauer: Sur un procédé général de préparation de monoalcoyl, dialcoyl et trialcoyl acétophénones. — Alfred Grandidier fait hommage à l'Académie du premier Tome de l'Ethnographie de Madagascar. — Harald Bohr: Sur la série de Dirichlet. — Francesco Severi: Sur les intégrales doubles de première espèce attachées à une variété algébrique. — W. H. Young: Un théorème sur les différentielles. — A. Korn: Sur un point critique particulier de la solution des équations de l'élasticité dans le cas où les efforts sur la frontière sont donnés. — H. Andoyer: Sur la théorie de la Lune. — Ringelmann: Dynamomètre pour essais de moteurs à grande vitesse augulaire. — Alphonse Berget: Sur une formule de vitesse applicable à la propulsion dans l'air. — Foix: Sur le rayonnement de l'oxyde de cérium. — De Pezzer: Sur un pupitre traducteur applicable aux phonographes. — E. Baud: Sur les solutions aqueuses de pyridine. — Marcel Guerbet: Sur l'acide campholique gauche. — P. Carré: Sur la réduction alcaline de l'ortho-nitrodiphénylméthane. — E. Kayser et A. Demolon: Influence de l'aération sur la formation des produits volatils dans la fermentation alcoolique. — Henri Rieffel et Jacques Le Mée: Sur l'anatomie du thymus humain. — J. Pantel: Sur les organes rudimentaires des larves des Museides. — Marage: Contribution à l'étude de la voix chantée. — Guillaume de Fontenay: Action de l'encre sur la plaque photographique. — A. Thiroux et L. Teppaz: Traitement de la Baléri chez le cheval par l'orpiment. — L. Cuenot et L. Mercier: Études sur le cancer des Souris. Sur différents types de tumeurs spontanées apparues dans un même élevage. — A. Guépin: Énorme calcul urique de la vessie urinaire chez l'homme. — Chevallier et Sudry: La source de la Bise dans l'étang de Thau. — Nicolo Alberto Barbieri adresse une Note intitulée: „Les racines dorsales ou postérieures des nerfs spinaux sont centrifuges, motrices et trophiques."

Vermischtes.

Zwischen dem 17. September und dem 6. November wurden auf dem Observatorium von Juvisy mittels 6 verschiedener Apparate 96 Photographien vom Kometen Morehouse (1908c) gewonnen, deren Durchmusterung den Herrn Baldet und Quenisset einige beachtungswerte Tatsachen ergeben hat. Meist zeigte der Schweif des Kometen hellleuchtende Massen, die ganz charakteristische Eigentümlichkeiten darboten. Sie entfernten sich von der Mitte des Kopfes mit meßbaren Geschwindigkeiten, die mit dem Abstande zunahmen. Meist hatten sie die Gestalt eines U, dessen gekrümmter Teil dem Kopfe zugekehrt ist; diese Form war um so ausgesprochener, je weiter die Lichtmassen vom Kopfe entfernt waren. Je mehr der Komet sich der Sonne näherte, desto kleiner wurden die Winkel, die die verschiedenen Schweife miteinander bildeten. Einige Male ist das Abreißen des Schweifes nahe der Koma fixiert worden, und man sieht auf den Photographien, wie sehr feine, fast geradlinige Schweife den alten verwaschenen Schweif vom Kopfe wegtreiben. Alle Kliscbees zeigen den Hauptschweif wellenförmig, aber auf fünf sieht man im Stereoskop zwei helle Schweife, die sich schneckenförmig umeinander winden. (Compt. rend. 1908, t. 147, p. 1033.)

Über ein Silbermikrovoltameter, das gegenüber der allgemein üblichen eine Schale aus Platin als Kathode besitzenden Voltameterform besonders für solche elektrochemische Untersuchungen, bei denen es sich um die Ausscheidung sehr kleiner Silbermengen von der Größenordnung eines Milligramms handelt, Vorteile hat, berichten die Herren E. Bose und F. Conrat in der Zeitschr. f. Elcektrochemie (1908, Nr. 8, S. 86 bis 88). Der Elektrolyt befindet sich in einer kleinen U-Röhre, in deren einen Schenkel ein feiner Platindraht mit angeschmolzenem Silberstückchen als Anode hineinragt, während die in den anderen Flüssigkeitsschenkel tauchende Kathode aus einem 0,05 bis 0,1 mm dicken und 1,5 bis

2,5 cm langen Platindrähtchen besteht, das mit seinem oberen, hakenförmig umgebogenen Ende in eine am Zuführungsdraht befindliche Öse gehängt und nach Beendigung der Elektrolyse auf der Nernstschen Mikrowage zur Ermittelung der ausgeschiedenen Silbermenge abgewogen wird. Die mehrfach mit zwei hintereinander geschalteten Voltametern dieser Art von den Verfassern ausgeführten Messungen zeigen im Durchschnitt Abweichungen von etwa 0,25 % voneinander. A. Becker.

Über die Ausscheidung von Kohlensäure aus toten Pflanzenteilen hat Herr Nabokich Versuche angestellt. Er tötete Samen bezw. Keimpflanzen von Helianthus annuus, Lupinus luteus, Vicia Faba und Hutpilzen (Agaricus campestris) durch Gefrieren, durch koehende Lösungen von Phosphorsänre und Weinsäure, durch überhitzten Wasserdampf (110—120°) und durch Sterilisieren bei 120° im Autoklaven und brachte sie dann in ein Vakuum. Unter diesen Umständen sehieden die toten Stoffe während verhältnismäßig langer Zeit Kohlensäure aus. Die Ausseheidung nahm bei den verschiedenen Arten der Abtötung immer den gleichen Verlauf. Sie war am größten nnmittelbar nach der Abtötung und wurde dann allmählieh geringer, bis sie endlich erlosch. So betrug z. B. die Gesamtmenge der in 89 Stunden ausgeschiedenen Kohlensäure für zwei Tage alte Keimlinge von Lupinus luteus, die Verf. durch neunprozentige Weinsänre abgetötet hatte, 44 mg; davon wurden in der ersten Stunde allein 13, in den letzten 60 Stunden nur 3 mg ausgeschieden. Durch Temperaturerhöhung ließ sieh die erlosehene Kohlensäureausscheidung wieder anregen. Mit Ferment- bzw. Bakterienwirkung kann die so gebildete Kohlensäurc nichts zn tun haben. Herr Nabokich betrachtet es vielmehr als wahrseheinlich, daß ihre Bildnng auf stickstoffhaltige Produkte des Eiweißzerfalles zurückzuführen ist. Eine andere Ursache hat die Kohlensäureausscheidung aus toten Penieillium-Kulturen. Wenn man eine ältere aerobe Kultur von Penicillium glaucum im Vakuum nach vollständigem Auspumpen der ungebundenen Kohlensänre der Einwirkung einer Säurelösung unterwirft, dann gelingt es leicht, während einiger Minuten neue Mengen von Kohlensäure, oft bis zu 300 mg, zu erhalten. Als Quelle der Kohlensäure konnte Herr Nabokieh hier kohlensaures Ammonium naehweisen, das aus dem bei dauernder aerober Kultur auf eiweißhaltigem Nährboden sich bildenden Ammoniak und einem Teil der Atmungskohlensäure entsteht. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1908, Bd. 26, S. 324 u. ff.).

O. Damm.

Eine interessante Beobachtung teilt Herr M. Bartels im Bulletin du Departement de l'Agrieultnre aux Indes Néerlandaises No. XX (Buitenzorg 1908) mit. In einem Garten bei Pasir Datar auf Java blühten in den letzten Monaten des Jahres 1907 eine Anzahl Agaven, aus deren gedrängten Blüten die Staubfäden lang hervortraten. Sie wurden jeden Abend von zahlreichen Fledermäusen umschwärmt. Der Magen einer spät abends erlegten Fledermaus enthielt nur Blütenstaub der Agaven. Verf. schließt daraus, daß dieser Blütenstaub die Hauptnahrung der beobaehteten Fledermaus Eonyeteris spelaea bildet, die ihn mit einer besonders langen Zunge aufnimmt. So weit reieht die Beobachtung des Verf. Es fragt sich nnn, ob nicht der Besueh der sieh den Blütenstanb zur Nahrung holenden Fledermäuse anch den abgeweideten Agaven zugute kommt. Sämtliche Agaven, die Unterzeiehneter im Berliner botanischen Garten blühen sah, zeigten sich protandrisch, d. h. die Stauhfäden einer Blüte entwickeln sich weit eher als der Griffel mit den Narben. Erst später, lange nach dem Aufspringen der Staubfächer der herausgewachsenen Staubfäden, nachdem der Blütenstaub sehon ausgefallen oder weggeführt ist, breitet der nachgewachsene Griffel an deren Stelle dic Narben aus, die nun empfängnisreif sind. Wenn daher ein Tier die Blüte im ersten männlichen Stadium besucht, um sich z. B. am Grunde des Griffels den dort abgesehiedenen Nektar zu holen, so bestreicht es sich den Körper mit dem Blütenstaub der aufgesprungenen Anthere an einer Stelle des Körpers, mit der er beim Besuch der Blüte im weiblichen Stadium die Narbe streift, und vollführt so die Bestäubung. In dieser Weise werden viele protandrische Blüten durch Insekten bestänbt. Es wäre recht bemerkenswert, wenn bei den Agaven dasselbe durch die Fledermaus Eonycteris spelaea geschähe, wenn sie sieh z. B. auch Nektar aus den Blüten im weiblichen Stadinm holte und dabei mit an den Mnndteilen haften gebliebenen Pollenkörnern die Narbe bestäubte. Von Bestäubungsvermittlern kennen wir Wasser, bewegte Luft, Insekten, Vögel und vielleicht Schneeken. Fledermäuse wären ein ganz neuer Bestäubungsvermittler. P. Magnus.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat in diesem Jahre die Helmholtzmedaille dem Professor der Chemie Dr. Emil Fischer (Berlin) verliehen.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat den Direktor der R. Scuola superiore di Agrieultura Prof. Dr. Wilhelm Körner (Mailand) zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Académie des scienees in Paris hat den Prof. W. Kilian (Grenoble) zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Mineralogie erwählt.

Ernannt: der ordentliche Professor der Physik an der Universität Bonn Dr. Heinrich Kayser zum Geh. Regierungsrat.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im März 1909 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
15. März	T Camelopard	7.0	13.5	$4^h\,30.4^m$	$+65°\,57'$	370 Tage
16. „	R Bootis	6.6	12.9	14 32.8	$+27$ 10	223 „
16. „	T Aquarii	6.7	13.0	20 44.7	$-$ 5 31	203 „

M und m sind die Helligkeitsgrößen im Maximum bzw. im Minimum; die AR und Dekl. gelten für 1900,0.

Am 28. Januar hat Herr M. Wolf in Heidelberg den VI. Jupitermond 3^m östlich und $8'$ nördlich vom Jupiter photographiert. In der Nähe hefanden sich noeh drei schwächere Objekte, die Bewegungen .zeigen, wie man sie eher von Planetoiden als von Jupitertrabanten erwarten sollte. Zwei dieser Planeten entfernen sich jetzt etwas vom Jupiter, während der dritte sich ihm nähert, doeh dürften sich ihre Bewegungen demnäehst so ändern, daß alle drei Objekte im März nördlich bzw. südlich an dem großen Jupiter vorbeiziehen. Eine abermalige Konjunktion dürfte dann im Mai stattfinden. — Unter den am gleichen Abende von Herrn Kopff in Heidelberg aufgenommenen Planetoiden befindet sieh ein solcher 12. bis 13. Gr., dessen Bewegung auf eine Bahnneigung von etwa 20° schließen läßt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß derselbe mit dem ersten photographisch entdeckten Planetoiden (323) Brucia identisch ist.

Bei Untersuchung zweier Aufnahmen des großen Sternhaufens im Hercules, wovon eine am 40zöll. Yerkesrefraktor mit Gelbfilter gemacht war, im Stereokomparator fand Herr Barnard, daß ein Teil der Sterne auf der gewöhnlichen Platte viel heller ist als auf der Gelhplatte, während für andere Sterne das Gegenteil der Fall ist. Die Sterne dieser sehönen Gruppe unterscheiden sich daher sehr beträehtlieh in ihren Farhen, die erstgenannten sind offenbar „hlau“, die anderen „gelb“. Entsprechend dürften anch die Spektraltypen verschieden sein. Auch bei anderen Sternhaufen finden sich solche Gegensätze in der Farbe der Sterne. Die zwei früher von Bailey in der Herculesgrnppe gefundenen Veränderlichen gehören zu den blauen Sternen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 18. Februar 1909. Nr. 7.

Marcellin Boule: Der fossile Mensch von La Chapelle-aux-Saints (Corrèze). (Comptes rendus 1908, t. 147, p. 1349—1352.)

A. und J. Bouyssonie und L. Bardon: Die Entdeckung eines menschlichen Moustérienskeletts in La Chapelle-aux-Saints (Corrèze). (Ebenda, p. 1414—1415.)

Die Höhle von La Chapelle-aux-Saints liegt in dem Tale eines kleinen Nebenflusses der Dordogne. Sie stellt einen sehr niedrigen und gewundenen Gang im Liaskalk dar. Die Herren Bouyssonie und Bardon hatten dort schon im Jahre 1905 Funde gemacht, die der von den französischen Archäologen als Moustérien bezeichneten zweitältesten Stufe des Paläolithikums (geologisch: mittleres Pleistozän) angehörten. Am 3. August v. J. fanden sie dort ein menschliches Skelett. Es lag in einer fast rechtwinkeligen, 30 cm tiefen Grube, die in das Gestein gegraben war. Der Kopf lag nach Westen, etwas aufgerichtet gegen die Grubenwand und von einigen Steinen gestützt. Der rechte Arm war eingekrümmt, so daß die Hand am Gesicht gelegen hatte. Der linke Arm war fast ausgestreckt, die Beine waren eingekrümmt.

In der Umgebung des Skeletts fanden sich in der Fundschicht, die 30 bis 40 cm hoch (in der Grube noch höher) den festen Boden bedeckte, zahlreiche zerbrochene Knochen und Werkzeuge aus Feuerstein und Quarz. Eigentliche Herdstellen waren nicht vorhanden. Die Geräte zeigen den schönen und reinen Moustérientypus, der durch zahlreiche Schaber, weniger häufig durch Lanzenspitzen und verschiedene andere Werkzeuge charakterisiert wird. Die fast völlige Abwesenheit mandelförmiger Faustkeile und das Vorhandensein von Formen des beginnenden Aurignacien[1]) deuten auf das obere Moustérien hin. Von bearbeiteten Knochen fand sich nichts.

Unter den Tierknochen waren am zahlreichsten die vom Renntier und einem großen Rinde. Selten war das Pferd vertreten. Ferner fanden sich einige Reste vom Dachs, vom Fuchs, von einer Schaf- oder Ziegenart und von Vögeln.

Die schwierigeren Stücke wurden von den Herren Harlé und Breuil bestimmt. Unter den Funden der letzten Ausgrabung entdeckte Herr Marcellin Boule außerdem einen oberen Backzahn vom Rhinoceros tichorhinus, sowie Knochen vom Murmeltier, vom Steinbock und von einem großen Wolf. Endlich fand Herr Harlé in einer der Höhle benachbarten Felslücke Eckzähne von Hyaena spelaea.

Aus den Fundumständen schließen die Herren Bouyssonie und Bardon, daß die Höhle nicht als Wohn-, sondern als Grabstätte gedient habe, und daß dort häufig Leichenschmäuse abgehalten worden seien.

Die von Herrn Boule untersuchten Menschenknochen bestehen aus einem in zahlreiche Stücke zerbrochenen Schädel mit Unterkiefer, einigen Wirbeln und einigen Gliedmaßenknochen. Die Beschreibung der letzteren, die gewisse Besonderheiten zeigen, soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben; sie lassen erkennen, daß sie einem Manne von kaum 1,60 m Höhe angehört haben.

Die mühselige Arbeit der Wiederherstellung des Schädels wurde unter Leitung des Herrn Boule von Herrn Papoint ausgeführt.

Der Zustand der Schädelnähte und der Bezahnung beweist, daß der Schädel der eines alten Mannes ist. Er ist dolichokephal (Index 75) und fällt sofort durch seine Größe auf, die namentlich beim Vergleich mit dem kleinen Körper sehr bedeutend erscheint. Von seinen charakteristischen Merkmalen seien folgende genannt: beträchtliche Dicke der Knochen; Flachheit der Schädelkapsel; fliehende Stirn; außerordentlich entwickelte und weit vorspringende Augenbrauenbögen, darüber eine breite Rinne von einem Orbitalfortsatz bis zum anderen; stark vorragender Hinterhauptsteil, zurückgeschobenes Foramen occipitale und abgeflachte Gestalt der Condyli occ.; große, vorspringende Augenhöhlen; kurze, breite, von der Stirn durch eine tiefe Einsenkung getrennte Nase; schnauzenartige Ausbildung des Oberkiefers, dem die bei allen heutigen Menschenrassen vorhandene fossa canina fehlt; starker Prognathismus; fast paralleler Verlauf der seitlichen Alveolarränder (wie bei den Anthropoiden); bedeutende Dicke des Unterkieferkörpers: große Breite der Gelenkfortsätze und geringe Tiefe des halbmondförmigen Ausschnitts des Unterkiefers; Fehlen des Kinns.

Der Schädel zeigt, wie Herr Boule bemerkt, die Merkmale der Kalotten von Neanderthal und Spy, zum Teil noch in verstärkter Ausbildung. Der Unterkiefer entspricht auch den gleichalterigen fossilen Funden von La Naulette, Spy, Malarnaud usw.

[1]) So hat man die zwischen das Moustérien und das spätere Solutréen sich einschiebende Periode genannt.

Auf Grund der bisher gemachten Funde bezeichnet Verf. den Neanderthaltypus als einen für das mittlere Pleistozän eines gewissen Teiles von Europa charakteristischen normalen Typus, der genau zwischen dem Pithecanthropus und den niedrigsten lebenden Menschenrassen stehe; direkte genetische Beziehungen zwischen diesen Formen will Verf. aber damit nicht behauptet haben [1]). F. M.

J. Wiesner: Der Lichtgenuß der Pflanzen. Photometrische und physiologische Untersuchungen mit besonderer Rücksichtnahme auf Lebensweise, geographische Verbreitung und Kultur der Pflanzen. VIII u. 322 S., 25 Textfig. (Leipzig 1908, Wilhelm Engelmann.)

Das neue Buch des Wiener Pflanzenphysiologen ist in erster Linie eine Darstellung seiner früheren, in zahlreichen Einzelabhandlungen veröffentlichten Forschungen [2]) unter einem einheitlichen großen Gesichtspunkt. Es bietet aber auch sowohl in Tabellen und Zahlenangaben von Messungen, wie in biologischen Beobachtungen viel Neues und enthält außerdem eine eingehende Besprechung einschlägiger Publikationen anderer Forscher. Gerade in dieser Hinsicht bietet Herrn Wiesners Arbeit Wertvolles durch neue Auffassung bekannter Tatsachen, die Umwertung alter Daten und die Verquickung früher erforschter Gebiete mit dem des „Lichtgenusses" der Pflanzen.

Beziehungen zwischen Licht und Leben, insbesondere auch Pflanzenleben, waren lange bekannt. Die wichtigste Entdeckung auf diesem Gebiete brachte das Ende des 18. Jahrhunderts: die Entdeckung der Kohlensäureassimilation durch Ingen-Housz als eines Prozesses, den die grüne Pflanze im Lichte ausführt, und durch den das Licht ausschlaggebend für das Leben aller Organismen erschien. Weitere pflanzenphysiologische Forschung brachte dann Einsicht in Einzelheiten dieses Prozesses wie in andere Vorgänge, photochemische (Entstehung des Chlorophylls) und photomechanische (Heliotropismus usw.). Doch gibt es neben dem Standpunkt, von dem aus diese analytischen Forschungen angestellt wurden, noch einen anderen, den Herr Wiesner einnahm: er fragte nicht nach der Lichtmenge, die für einzelne physiologische Vorgänge nötig, wichtig oder schädlich sei, sondern nach den Grenzen der Lichtintensität, innerhalb deren sich das Leben der Pflanze als Ganzes bewegt. Mit photometrischen Methoden suchte er festzustellen, welche Lichtmenge der Pflanze an einem bestimmten Orte zufließt. Um dies Quantum aber anschaulich und zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen, verglich er es auf Grund von Messungen mit der Stärke des gesamten Tageslichtes. Das Verhältnis dieser beiden Lichtstärken bezeichnet er als den Lichtgenuß (L) der Pflanze. Ist i die auf die Pflanze (oder einen bestimmten Teil) wirkende Lichtstärke, I die Intensität des gesamten Tageslichtes, so ist $L = i\,I$. Der Bruch bezeichnet also ausdrücklich den Anteil des Gesamtlichtes, der der Pflanze zukommt, nicht den, der in ihr wirkt, weil ein Teil z. B. reflektiert wird. Setzt man $i = 1$, so ist $1/I'$ der relative Lichtgenuß. Die in absolutem Maß ausgedrückte Lichtstärke i stellt den absoluten Lichtgenuß dar. Der relative Lichtgenuß ist selbstverständlich veränderlich; er wechselt für viele Pflanzen in den Jahreszeiten, sinkt z. B. vom Frühling zum Sommer. Aber auch der absolute Lichtgenuß ist nicht konstant, sondern gesetzmäßigem Wechsel unterworfen.

Die Methode des Verfassers ist eine photographische, wie sie mit gleichem Prinzip schon Mitte vorigen Jahrhunderts von Bunsen und Roscoe für lichtklimatische Untersuchungen angewendet wurde [1]). Das Verfahren besteht darin, daß man auf photographisches Papier Licht einwirken läßt und die dabei eintretende Färbung unter Berücksichtigung der erforderlichen Zeit mit einem konstanten Ton (Normalton) vergleicht. Nach Bunsen und Roscoe entsprechen innerhalb weiter Grenzen gleiche Schwärzungen des Normalpapieres gleichen Produkten aus Beleuchtungsdauer (t, t') und chemischer Lichtintensität (I, I'), d. h. bei gleicher Färbung des Papiers ist $I.t = I'.t'$. Hieraus folgt: $I : I' = t' : t$, d. h. für gleiche Schwärzungen des Normalpapiers verhalten sich die zur Geltung gekommenen Lichtintensitäten umgekehrt wie die zur Hervorbringung dieser Schwärzung erforderlichen Zeiten.

Die Lichtintensität, welche wirksam ist, um auf dem Normalpapier die Farbe des Normaltones im Zeitraum einer Sekunde hervorzurufen, wird nach Bunsen und Roscoe = 1 gesetzt. Damit ist ein Maß gegeben. Zur Herstellung dieses „Einsertons" (Normalschwärze) wird ein inniges Gemenge von 1000 Gewichtsteilen chemisch reinen Zinkoxyds mit 1 Teil reinster Rußkohle durch gelöste Gelatine gebunden und als Deckfarbe auf weißen Karton aufgetragen. Das Normalpapier wird wie photographisches hergestellt. Für die Ausübung der Belichtung, um deren Maßbestimmung es sich handelt, ist ein einfacher „Insolator" erforderlich, d. i. ein Brettchen, das durch einen Schlitz das Normalpapier nach weggenommener Bedeckung zu belichten und neben einem

[1]) Herr Boule erwähnt weder den Diluvialmenschen von Krapina, noch den altdiluvialen Heidelberger Unterkiefer (vgl. Rdsch., S. 55), sondern nur (anmerkungsweise) den von Hauser in Le Moustier gemachten Fund, über den später hier berichtet werden soll.

[2]) Vgl. u. a. Rdsch. 1894, IX, 160; 1896, XI, 205; 1902, XVII, 160; 1904, XIX, 230, 564; 1905, XX, 276, 398. Die letzten Zitate beziehen sich auf die Arbeiten über Laubfall, seine Formen und Ursachen. Seine Beziehungen zum Lichtgenuß (die besonders bei Sommer- und Hitzelaubfall auffallen) sind in dem vorliegenden Buche (Abschnitt VII) noch einmal behandelt, auf ein erneutes Referat dieser Forschungen glaubte Ref. verzichten zu dürfen.

[1]) Theodor Hartig hat 1877 für die forstliche Praxis einen einfachen Apparat ähnlicher Bestimmung und Art verwendet, ein Umstand, der Herrn Wiesner erst 1897 bekannt wurde. Der wenig beachtete Aufsatz Hartigs aus der Allg. Forst- u. Jagdzeitung wird vom Verf. auf S. 276 bis 279 zum Abdruck gebracht.

eingeschobenen Streifen mit dem Einser- oder einem anderen gemessenen, z. B. Zehnerton, zu vergleichen gestattet. Die Intensität ermittelt man, indem man die Zahl eins durch die Zahl der Sekunden dividiert, die bis zum Erscheinen des Normaltons auf dem Normalpapier vergangen ist.

Man kann aber auch ohne Normalton zwei Lichtstärken untereinander vergleichen, also den relativen Lichtgenuß ermitteln. Wenn man gleichzeitig und gleich lange je einen Streifen Normalpapier in horizontaler Lage dem gesamten Tageslicht und in fixer Lichtlage auf einer Pflanze (z. B. an einer Stelle innerhalb einer Baumkrone) dem dort wirkenden Lichte aussetzt, so erhält man zwei Streifen ungleicher Färbung, die man unter Ausschluß aller störenden Lichtwirkungen in den Insolator neben einen frischen Streifen Normalpapier bringt. Nun belichtet man und wartet, in welcher Zeit der neue Streifen die Farbe des einen und des anderen schon belichteten Streifens angenommen hat. Da diese beiden aber sich während dieses Vergleiches selbst weiter verändern, so muß man sie ihrer Länge nach allmählich unter der Hülle des Apparates in den Lichtschlitz eintreten lassen, bis einmal eine frisch hervortretende Partie mit dem in Ruhe daneben befindlichen frischen Streifen im Ton übereinstimmt. Vergingen bis zur Übereinstimmung des neuen Streifens mit dem Tageslichtstreifen 75 sec und bis zur Übereinstimmung mit dem an einer Stelle der Baumkrone belichteten 25 sec, so hat diese Stelle den relativen Lichtgenuß 1/3. Es leuchtet ein, daß man den Einserton nicht gut verwenden kann, wenn die Lichtintensität ein gewisses Maß übersteigt, weil dann der Normalton zu schnell auf dem Streifen im Insolator sich einstellt; in diesem Falle wird es nötig, höhere Skalentöne zum Vergleich heranzuziehen, die sich Herr Wiesner unter sorgfältigster Auswahl lichtechter Farben selbst herstellte und eichte. Auf weitere Einzelheiten der interessanten und vor allem unter den verschiedensten Verhältnissen erprobten Methode, auf Beseitigung gewisser Mängel, die Brauchbarkeit verschiedener fertiger photographischer Papiere und ähnliches kann hier nicht näher eingegangen werden [1]).

Zum Verständnis des Lichtgenusses geht der Verf. auf das sog. Lichtklima ein, weil für seinen Gegenstand auf die wechselnde Stärke des Tageslichtes nach Sonnenhöhe, geographischer Breite und Seehöhe Rücksicht zu nehmen ist. Bezüglich der für die Pflanze in Betracht kommenden Lichtquellen ist zu betonen, daß das (indirekte) diffuse Licht eine weit größere Rolle für die Pflanze spielt als das direkte Sonnenlicht, ja daß die Pflanze dem ersteren und seinen Einflüssen bei Tage nie entzogen ist. Hier sind für die biologischen Beobachtungen des Verf. ferner wichtig eine Reihe von Definitionen: Oberlicht heißt das auf die Horizontalfläche einfallende Licht, Vorderlicht das auf die vertikale Fläche auffallende Licht, Unterlicht das vom Boden oder Wasser reflektierte, Hinterlicht (bei ungleichseitig starker Beleuchtung, wenn z. B. ein Baum vor einer Wand steht) das von rückwärts kommende. — Daß die Lichtstärke in den Erdzonen ungleich ist, bedarf kaum der Erwähnung; aber auch die Schwankungen sind verschieden. Different ist ferner das Verhältnis vom diffusen zum direkten Sonnenlichte, da mit steigender Sonnenhöhe für jeden Erdpunkt die Stärke des direkten im Vergleich zur Stärke des diffusen zunimmt. Die größte Stärke des direkten Sonnenlichtes wird dabei im äquatorialen, die geringste im arktischen Gebiete herrschen; hier kommt das diffuse Licht zur größten Geltung. Mit der Seehöhe steigt die Intensität des direkten Lichtes, gleiche Sonnenhöhe vorausgesetzt.

Ehe Herr Wiesner in die Betrachtung der Beleuchtung der Pflanze selbst eintritt, hebt er hervor, daß seine exakte Methodik dringend nötig sei, und daß der „Augenschein" über Beleuchtungsverhältnisse täuschen könne. An einem voll von der Sonne beleuchteten Waldrande hat man den Eindruck, als würden die Bäume dort der gleichen Lichtintensität ausgesetzt wie frei exponierte Gewächse. Herr Wiesner beobachtete aber am Südostrande eines noch unbelaubten, hochstämmigen Roßkastanienbestandes im vollsten Sonnenlichte nur die Intensität 0,299, während die Intensität des gesamten Tageslichtes 0,427 betrug. Im belaubten Walde wird das noch stärker auffallen, und so wird klar, daß die Pflanzen (am deutlichsten die sommergrünen Holzgewächse) starken Veränderungen des Lichtgenusses angepaßt sind. Die höchsten Intensitäten fallen nicht mit den Gebieten üppigster Vegetation zusammen; die größten Summen an Licht dürften die Steppen bieten. Während hier, dem Übermaß entsprechend, das Laub keine besondere Lichtstellung hat (aphotometrisch ist), wird die Pflanze der Gebiete mittlerer Lichtstärke ökonomisch, bietet dementsprechend auch spezifischen Bau. Für den Fall, daß auch das Unterlicht von der Pflanze ausgenutzt wird, führt Herr Wiesner Beobachtungen an dem durch seine Laubenbildung in Hecken auffallenden Lycium barbarum (Bocksdorn) an: die gewöhnliche Epitrophie (d. h. überwiegende Entwickelung der oben gelegenen Knospen) stellt sich nur als ein in der Ontogenese durch das Licht induziertes Verhältnis dar, denn durch geänderte Beleuchtung, z. B. im Innern der Hecke, kann die Entwickelung umgekehrt werden, indem das Unterlicht den unterseits gelegenen Knospen zur Entwickelung verhilft.

Für das in gleicher Richtung verlaufende Wirken von diffusem Tageslicht und direktem Sonnenlicht gibt der Verf. exakte Beispiele an verschiedenen sommergrünen Bäumen. Es stellte sich heraus, daß

[1]) Einige Zahlenangaben von bestimmten Lichtintensitäten aus dem Wiesnerschen Buche: In den ersten Maitagen ist in Wien (170 m Höhe) bei unbedecktem Himmel zur Mittagszeit die Intensität des gesamten Tageslichtes = 1: das Maximum ebenda aus zweijährigen Messungen = 1,500 (2. Juli 1893), dagegen auf der Sandlingalpe in Steiermark (1400 m) 1,8. In Buitenzorg (Java) zwischen 22. November und 4. März größter Wert: 1,612, trotz großer Sonnenhöhe ein geringer Wert, weil meist bedeckter Himmel. Im Yellowstonegebiete konstatierte Herr Wiesner bei großer Seehöhe Werte über 2.

die Knospen aller im diffusen Licht zur vollen Entwickelung gelangen können, daß aber das direkte Sonnenlicht die Belaubung beschleunigt und kräftigt. Insbesondere ziehen die Pflanzen des arktischen und alpinen Gebietes sowie die freiexponierten Pflanzen unserer Frühlingsflora aus direkter Besonnung Nutzen. Für die Lichtraumnutzung an der einzelnen Pflanze ist die Blattstellung das beste Beispiel, was der Verf. genauer nachweist. Bei den größeren Bäumen werden die Verhältnisse der Lichtökonomie komplizierter, weil hier (z. B. in der Kronbildung, Form der Krone usw.) neben den erworbenen Eigentümlichkeiten der Ontogenese auch ererbte der Phylogenese mitsprechen. Bei der typischen Kronbildung ist die maximale Lichtfläche (eine um die Krone des Baumes tangierend gedachte Fläche als ein Maß für die gesamte der Pflanze zufließende Lichtmenge) von der Oberflächengröße aller Blätter dieser Krone zu unterscheiden. Das durch ein Blatt hindurchgelassene Licht vermag nachweislich keine physiologische Wirkung mehr auszuüben. Meist ist die Gesamtblattfläche kleiner als die maximale Lichtfläche.

Was den Lichtgenuß der einzelnen Pflanzengruppen betrifft, so zeigen die Forschungen im Norden, daß die geringe Reaktion der Pflanzen gegen richtende Lichtkraft im Einklang steht mit den geringen Beleuchtungsunterschieden des Himmelsgewölbes. Ebenso fehlt den Wüstenpflanzen solches Vermögen ökonomischer Lichtausnutzung. Sehr hoch liegt das Optimum des Lichtgenusses bei allen Flechten; die verbreitete Ansicht, sie seien an die Nordseite der Stämme gebunden, erklärt der Verf. für falsch. Aphotometrisches Laub ist als Gruppencharakter allen Gräsern eigentümlich (mit Ausnahme der Bambusse). Für epiphytische Orchideen erwies sich die Abhängigkeit vom Oberlicht als charakteristisch. Für die große Gruppe der Holzpflanzen ergibt sich abhängig vom Lichtgenuß eine Reihe gemeinsamer biologischer Eigentümlichkeiten, so die Zweigreduktion in der Krone infolge der Abnahme der Lichtintensität. Diese Reduktion ist beträchtlich; müßte doch eine 100jährige Eiche, wenn sie an jedem Sproß jährlich nur ein System von Axillarsprossen bildet, 99 Zweigordnungen haben, während sie nur 5 bis 6 besitzt. Wichtig ist nun, daß verschiedene Bäume unserer Flora verschiedene Maxima von Zweigordnungszahlen aufweisen (z. B. Lärche 3 bis 4, Pappel 5, Roßkastanie 6, Ulme 7, Buche 8), und daß, wie Herr Wiesner des längeren ausführt, die Abnahme der Lichtintensität in der Krone in verschiedener Weise (Hinderung der Laubentfaltung, Schluß von Endknospen u. a.) solche Reduktion herbeiführt.

Der Wechsel des Lichtgenusses greift auch in den gesamten Verlauf der Entwickelung einer Pflanze ein. Herr Wiesner konnte zeigen, daß es Pflanzen gibt, die ihre ganze Entwickelung bis zur Samenreife bei Gleichbleiben des relativen Lichtgenusses durchmachen, und andere, die bei der Laubentwickelung, bei Blüte oder Frucht den relativen Lichtgenuß ändern. Zur ersteren Gruppe gehört z. B. Lepidium sativum, das im Freien nicht bei weniger als $^1/_{10}$ Lichtintensität vorkommt. Der normale Lichtgenuß bleibt bei ihm in allen Lebensabschnitten konstant; wird er nicht erreicht, so vegetiert die Pflanze wohl, bleibt aber unfruchtbar. Ebenso verhalten sich wohl die meisten einjährigen Pflanzen: in der eingeschränkten Beleuchtung des Waldes fehlen sie daher fast ganz. Für die Gruppe der Pflanzen, die ihren relativen Lichtgenuß im Laufe der Entwickelung ändern, dienen die sommergrünen Holzgewächse als Beispiel. Nach der herbstlichen Entblätterung stehen die vorher vom Laub verdeckten Axillarknospen nun in stärkerer Beleuchtung, die Terminalknospen dagegen nicht. Eine darin liegende Begünstigung kommt vielleicht in der häufigen Ausbildung dieser Knospen zu Blüten zum Ausdruck.

Wie sich die Verhältnisse des Lichtgenusses in der Abhängigkeit von der geographischen Breite und der Seehöhe gestalten, hat Herr Wiesner früher ausführlich untersucht. Die gleichsinnige Beeinflussung der Pflanze durch Temperatur und Licht bringt es mit sich, daß das Minimum des Lichtgenusses einer Pflanze desto niedriger liegt, je wärmer die Jahreszeit ist, in welcher sie ihre Entwickelung durchmacht. Und ähnlich äußern sich die aus der Lage des Standortes sich ergebenden Temperaturdifferenzen auch. Der für die Existenz der Pflanze erforderliche untere Grenzwert des Lichtgenusses steigt rapide gegen die Nordgrenze des Verbreitungsbezirkes hin (geprüft z. B. an Betula nana), und als Gesetz ergibt sich allgemein, daß der Lichtgenuß mit der geographischen Breite steigt. Ebenso stellte der Verf. durch eine auf einem ostwestlich verlaufenden Profil über die Berge des Yellowstonegebietes, quer durch Nordamerika, ausgeführte Beobachtungsreihe fest, daß die Zunahme der Seehöhe eine Zunahme für das Minimum des relativen Lichtgenusses einer und derselben Pflanzenart bedingt (beobachtet z. B. an Hordeum jubatum). In einer bestimmten Seehöhe wird ein stationärer Wert erreicht, d. h. die Pflanze nimmt einen konstanten Bruchteil des gesamten Tageslichtes für sich in Anspruch. Das Minimum des absoluten Lichtgenusses aber steigt fortwährend weiter. Indessen gilt dies nur für krautartige Pflanzen; für Holzgewächse scheint die Regel anders zu sein: das Minimum des absoluten Lichtgenusses erreicht schließlich einen konstanten Wert, das des relativen bleibt überhaupt konstant oder sinkt sogar etwas. Im Gegensatze zu den arktischen Pflanzen, die, weiter nach Norden, sich mehr und mehr von dem dargebotenen Lichte anzueignen streben, tun die Pflanzen des Gebirges das nur bis zu einer Grenze; dann schränken sie die Steigerung des Lichtgenusses ein, indem die Baumvegetation sicherlich das starke Licht abwehrt.

Einen wertvollen Abschnitt knüpft der Verf. an seine ältesten Arbeiten auf dem Gebiete (1874) an, indem er das spezifische Grün des Laubes der Holzgewächse untersucht. Seine Beobachtungen lehren, daß die Farbe des Laubes der sommergrünen Gewächse sich so lange ändert (und zwar das Grün an Stärke

zunimmt), als das Wachstum des Blattes währt; bei den immergrünen dagegen bleibt die Fähigkeit, ein tieferes Grün anzunehmen, noch weiter bestehen. Was die Bildung des Chlorophylls angeht, so wurde gezeigt, daß innerhalb der Grenzen des Lichtgenusses (d. h. über dem Minimum) bei der Keimpflanze das Ergrünen gleich schnell fortschreitet. Hieran schließt sich als Beweis für die Gesamtbedeutung des Lichtes für die Pflanze die bemerkenswerte Beobachtung an, daß innerhalb derselben Grenzen auch der normale Gestaltungsprozeß der Blätter stattfindet. Gestalt und Chlorophyllbesitz gehen unter dem Einfluß des Lichtgenusses Hand in Hand.

War schon der Ausgangspunkt der photometrischen Untersuchungen in mancher Hinsicht ein praktischer, so geht der Verf. zum Schluß noch eigens auf die praktische Seite, die Lichtmessungen im Dienste der Pflanzenkultur ein. Hier ist eine, wenn nicht zahlreiche, so doch in Einzelgebieten gründliche Literatur schon vorhanden, aus der die Cislarschen Beobachtungen über lichtbedürftige und schattenertragende Bäume erwähnt seien (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 655). Große Bedeutung kommt den „alpinen Futterbauversuchen“ des Herrn Weinzierl (1902) zu, der von gewissen Gramineen unter dem Einfluß der veränderten Lichtintensität des Hochgebirges neue (morphologisch abweichende) Akklimatisationsrassen zog. In enger Anlehnung an Herrn Wiesners Arbeiten erforschten die Herren Stebler und Volkart den Einfluß der Beschattung auf den Rasen (1904) und lieferten eine praktisch leicht verwertbare Arbeit, in der fünf Kategorien von Wiesenpflanzen nach dem Lichtgenuß aufgestellt werden. Auch Herr Wiesner selbst gibt praktische Winke. Es sei nur auf den von ihm gefundenen Umstand hingewiesen, daß in Glashäusern die Glaswand einen großen Teil der stark brechbaren (chemischen) Strahlen zurückhält, somit also die Gestaltungsverhältnisse der Pflanzen benachteiligt. Mit Hilfe der photometrischen Methode lassen sich aber unter Berücksichtigung dieses wichtigen Umstandes die Lichtverhältnisse der Gewächshäuser exakt beurteilen. Tobler.

James G. Gray und **Alexander D. Ross**: Über einen „empfindlichen Zustand“ (sensitive state) magnetischer Stoffe, der durch Wärmeeinwirkung hervorgerufen wird. (Proceedings Royal Society of Edinburgh 1908, vol. 28, p. 239—248 u. 615 bis 626.)

Bei Messungen der magnetischen Eigenschaften ausgeglühten Stahls, der vor dem Anlassen vollständig entmagnetisiert worden war, bemerkten die Verff., daß die Magnetisierungskurve eines Stückes im frisch ausgeglühten Zustande wesentlich verschieden war von den Kurven, die dasselbe Stück bei jeder folgenden Magnetisierung zeigte. Wurde nach dem ersten Anlassen der Stab durch Umkehrung entmagnetisiert und dann ein zweites Mal erhitzt und seine Magnetisierbarkeit gemessen, so waren die beobachteten Werte im zweiten Falle kleiner als im ersten. Bei eingehenderer Untersuchung dieses Phänomens, das, wie sich die Verff. überzeugten, schon anderweitig gefunden, aber nur teilweise untersucht worden war, wurden unter Benutzung der maguetometrischen Methode sowohl die einwirkenden Wärmegrade genau gemessen, als auch die durch die Wärmewirkung veranlaßte erhöhte Magnetisierbarkeit, der „empfindliche Zustand“, nach seiner Größe und Abhängigkeit von einer Reihe von äußeren Bedingungen und von der Beschaffenheit des magnetischen Materials untersucht. Außer verschiedenen Stahlsorten wurden auch verschiedene Sorten Eisen, Kobalt, Nickel und Heuslersche Legierung verwendet.

Durch diese Versuche wurde festgestellt, daß die angeführten magnetischen Stoffe durch Abkühlen von einer hohen Temperatur bezüglich ihrer magnetischen Eigenschaften eine gesteigerte Maguetisierbarkeit, einen „empfindlichen Zustand“ besitzen, der bestehen bleibt, wenn das Vorzeichen des Feldes nicht umgekehrt wird. Die Schnelligkeit der Abkühlung von der hohen Temperatur — wenn sie nicht eine sehr schnelle ist — hat keinen Einfluß auf die Größe der Wirkung; sie nimmt auch nicht mit der Zeit ab; hingegen wird sie durch mechanische Erschütterungen der Stücke beträchtlich reduziert. Der „empfindliche Zustand“ ist am ausgesprochensten beim harten Stahl und kann bei einigen Stahlsorten sogar schon durch Temperaturen von 100° hervorgerufen werden; mit steigender Temperatur nimmt bis etwa 700° C der Effekt zu, bei weiterer Steigerung hat man keine Zunahme.

Beim weichen Eisen fehlte der „empfindliche Zustand“ oder war nur in sehr geringem Maße vorhanden; Nickel und Heuslersche Legierung gaben „empfindliche Zustände“ von bzw. nahe 2 und fast 5 Proz.

Läßt man Stahldraht senkrecht aus einer Höhe von 1 m auf eine Steinplatte fallen, so zeigt er eine Verringerung seines „empfindlichen Zustandes“ um 37 % bei einmaligem Fallen, um 49 % bei dreimaligem, um 62 % bei zehnmaligem und um 73 % bei fünfzigmaligem Auffallen.

Nachdem der „empfindliche Zustand“ aus einem Probestück durch Entmaguetisierung mittels Umkehrungen entfernt worden war, konnte er durch Wiederausglühen nicht vollständig wieder hergestellt werden; das Stück zeigte eine „Ermüdungswirkung“. Aus diesem Ermüdungszustande wurde keine Erholung beobachtet, wenn man das Stück 54 Tage hatte liegen lassen.

Wiederholtes Ausglühen ohne zwischenliegendes Magnetisieren zeigte weder eine Zunahme des „empfindlichen Zustandes“ noch eine Ermüdungswirkung.

Probestücke, die bei — 190° C entmagnetisiert, auf Zimmertemperatur erwärmt und dann wieder auf — 190° abgekühlt wurden, zeigten einen geringen „empfindlichen Zustand“ bei dieser Temperatur. Größere Wirkungen wurden erzielt durch Erwärmeu von — 190° auf 15°, oder durch Abkühlen von 15° auf — 190°.

Ein „empfindlicher Zustand“ konnte veranlaßt werden durch jede Schwankung der Temperatur, aber nicht durch Expouieren einer stetigen Temperatur, mochte sie hoch oder niedrig sein. Die Größe des „empfindlichen Zustandes“, der durch gleiche Temperaturänderungen hervorgerufen wird, ändert sich mit der Lage des Gebietes auf der Temperaturskala und mit dem Material.

Die Änderung vom empfindlichen zum normalen Zustande ist nicht begleitet von irgend einer Änderung des spezifischen elektrischen Widerstandes oder der elastischen Konstanten des Materials.

Otto Hahn u. **Lise Meitner**: Actiuium C, ein neues kurzlebiges Produkt des Actiniums. (Physikal. Zeitschr. 1908, Jahrg. 9, S. 649—655.)

Gelegentlich einer Untersuchung der β-Strahlen des Actiniums fanden die Verff. Unregelmäßigkeiten in der zeitlichen Abklingung des aktiven Niederschlages, welche sie veranlaßten, die Zerfallsprodukte des Actiniums einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

Die Zerfallsreihe des Actiniums, wie sie bisher bekannt war, umfaßte die Produkte: Actinium — Radioactinium — Actinium X — Emanation — Actinium A — Actinium B. Eine β-Strahlung wurde nur dem letzten Produkt, Actinium B, zugeschrieben. Die Zerfallsperiode

von Actinium B war von Bronson aus dem Anstieg der α-Aktivität kurz exponierter Drähte zu 2,15 Minuten berechnet und dieser Wert von Miss Brooks bestätigt worden.

Die Verff. prüften nun die zeitliche Abklingung induzierter Drähte gleichzeitig in einem α- und in einem β-Elektroskop. Da Actinium A strahlenlos ist, so hätten die beiden Abklingungskurven, wenn Actinium B, wie man bisher annahm, α- und β-Strahlen aussendet, identisch sein müssen. Es zeigte sich aber — besonders bei kurzer Expositionsdauer —, daß die zeitliche Änderung der β-Aktivität einen wesentlich anderen Verlauf nahm als die der α-Aktivität. Dieser Umstand führte notwendig zu der Annahme, daß die so gemessenen α- und β-Aktivitäten nicht von einem und demselben Produkt (Actinium B) herrühren, und daß der aktive Niederschlag des Actiniums noch ein unbekanntes Produkt enthalte, dessen Lebensdauer jedenfalls kurz im Verhältnis zu der des Actiniums A sein mußte, denn der Abfall erfolgte schließlich immer mit der Periode des Actiniums A.

Es gelang nun in der Tat, sowohl durch Erhitzen aktivierter Platindrähte als durch Fällungen mit Tierkohle oder Platinschwamm eine Substanz zu erhalten, deren α-Aktivität mit der Periode von 2,15 Minuten abnahm, während ihre β-Aktivität zuerst zunahm und dann mit einer Periode von 5,1 Minuten abfiel. Es war also durch das obige Verfahren Actinium B abgetrennt worden, das sich, wie der Anstieg der β-Aktivität beweist, in ein β-strahlendes Produkt von 5,1 Minuten Periode umwandelt. Dieses β-strahlende Produkt ist nach der von Rutherford eingeführten Nomenklatur als Actinium C anzusprechen.

Der aktive Niederschlag des Actiniums besteht sonach aus drei schnell zerfallenden Produkten, Actinium A, Actinium B und Actinium C. Die typischen β-Strahlen rühren vom letzten dieser drei Produkte her, während Actinium B entgegen der bisherigen Annahme nur α-Strahlen emittiert.

Die Verff. zeigen schließlich noch, daß auch Actinium A nicht strahlenlos ist, sondern eine allerdings außerordentlich leicht absorbierbare β-Strahlung aussendet. L. M.

H. Bechhold: Durchlässigkeit von Ultrafiltern. (Zeitschr. f. phys. Chem. 1908, Bd. 64, S. 328—342.)

Verf. nennt, wie bekannt sein dürfte, solche Filter, die auch die Abtrennung von ultramikroskopisch sichtbaren Teilen ermöglichen, Ultrafilter. Über die Erzeugung solcher Filter, z. B. durch Niederschlagen einer Gelatineschicht von bestimmter Dicke auf Papierfiltern und die fraktionierte Filtration kolloidaler Teilchen durch solche Filter, hat er bereits früher eingehend berichtet. Das Ultramikroskop mißt, wie seine Entdecker oft betont haben, nicht lineare Dimensionen, sondern nur Massen. Diese Lücke unserer Kenntnisse hoffte der Verf. durch Bestimmung der Porengröße von Ultrafiltern und Ableitung der Kolloidteilchengröße aus ihrem Verhalten gegenüber solchen Filtern ausfüllen zu können.

Es ergaben sich zwei Möglichkeiten, die Porengröße zu bestimmen. Nach der ersten wurde der Druck bestimmt, bei dem aus dem Wasser, mit dem man die nötigenfalls umgedrehten Ultrafilter in dünner Schicht bedeckt hat, die von unten eingeblasene Luft in Blasen entweicht. Die Oberflächenspannung des Wassers gegen Luft ist eine Konstante von bekannter Größe. Führt man sie in die Rechnung als Zahlenwert ein, so läßt sich die zweite Komponente, von der der aufgewandte Druck abhängig ist, der Durchmesser der Kapillaren, die das Ultrafilter durchsetzen, leicht berechnen. Man darf nur gleichartige Filter miteinander vergleichen, Ultrafilter mit Ultrafiltern, Filterkerzen mit Filterkerzen usw. Es zeigte sich dann, daß mit der Durchlässigkeit für Luft auch die Durchlässigkeit für kolloidale Lösungen zunimmt. Die kleinsten Hämoglobinteilchen haben, wie gefunden wurde, etwa $^1/_6$ des Durchmessers von Kollargolteilchen; der Durchmesser von Lackmusteilchen in alkalischer Lösung und von den kleinsten Teilchen einer Seifenlösung ist kleiner als die Hälfte des Durchmessers von Hämoglobinteilchen. Absolute Werte konnten nicht ermittelt werden, denn die für die Porengröße berechnete Zahl muß noch mit einem Faktor i (< 1, aber wohl $> 0{,}1$) multipliziert werden, der von der besonderen Struktur des Filters abhängig ist und wohl erst dann exakt bestimmbar sein wird, wenn die Grundlagen der physikalischen Eigenschaften molekularer, starrer und elastischer Kapillaren geschaffen sind.

Die zweite Möglichkeit, die Porengröße zu ermitteln, ist durch Bestimmung der Durchflußgeschwindigkeit von Wasser, d. h. durch Abmessen der bei bestimmtem Druck in gleichen Zeiträumen durch eine bekannte Oberfläche filtrierenden Wassermenge gegeben. Da man die Dicke der filtrierenden Schicht und den Prozentgehalt der Gallerte an fester Substanz, also das Verhältnis der leeren zu den vollen Räumen im Röhrensystem, kennt, kann man unter Benutzung der Formel von Poiseuille wieder den Durchmesser der Kapillaren berechnen.

Da die Wassermethode einen mittleren Wert für weite und enge Poren gibt, die Luftmethode aber nur die weiteren Poren untersucht, so sind die Werte bei der Wassermethode etwas niedriger, zeigen aber im allgemeinen mit denen der Luftmethode eine gute Übereinstimmung; eine direkte Bestimmung der linearen Dimensionen von Kolloidteilchen erlauben sie natürlich wegen des unbekannten Faktors i ebensowenig. Quade.

H. Spethmann: Vulkanologische Forschungen im östlichen Zentralisland. (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1908, 26. Beilageband, S. 381—432.)

Herr Spethmann erstattet hier Bericht über die Resultate einer fünfwöchigen Forschungsreise, die er in Gemeinschaft mit den leider dabei verunglückten Herren v. Knebel und Rudloff im Jahre 1907 unternommen hatte. Nördlich von der großen Inlandeismasse des Vatnajökull breitet sich eine etwa 500 m hohe und 5200 km² große Ebene aus, die nicht im geringsten durch fließendes Wasser gegliedert ist. Überall besteht sie aus erstarrter Lava. Aus ihr erhebt sich steil der annähernd quadratische, 100 km Umfang besitzende Dyngjufjöll (auf deutsch Haufenberge). In seinem Innern befindet sich ein 200 bis 300 m tief eingesenktes Becken, die Askja (d. i. Kasten), die nur nach Osten hin einen engen Ausgang (Askja Op) hat. In ihr liegt in einer weiteren tiefen Einsenkung der Knebelsee, an dessen Rande der Rudloffkrater sich erhebt, und in dem die beiden Forscher jedenfalls umgekommen sind. Neben dem Basalt spielt hier wie im übrigen Island die „Breccienformation" eine große Rolle. Sie enthält zum Teil typische vulkanische Breccien, zum Teil ist sie durch einen „vulkanoglazialen" Prozeß gebildet, den man in Island als Jökellöb bezeichnet. Bei vulkanischen Ausbrüchen werden große Eismassen geschmolzen, und das plötzlich hereinbrechende Wasser setzt dann große Erdmassen in Bewegung. Eine Schichtensonderung nach der Größe ist dabei ganz unmöglich, zumal das Wasser sich rasch verläuft. Aus der weiten Verbreitung der Formation können wir schließen, daß der Dyngjufjöll einst ganz vergletschert war. Seine Gestaltung ist wesentlich durch tektonische Verschiebungen mitbedingt: Wind, Firn und Schnee haben an der Modellierung der Oberfläche den Hauptanteil. Außerordentlich reich ist der Gebirgsstock an Kratern, auch die Askja ist ein solcher, der postglazial vielleicht während der letzten Abschmelzungsperiode sich aufbaute und den Jökellöh hervorrief, der die gegenwärtigen Lagerungsverhältnisse der Breccienformation verursachte. Jetzt ist er eine Caldera, d. h. ein großer kraterartiger Kessel, dessen außerordentliche Größe in keinem Verhältnis zu der sonstigen Proportionalität des Vulkanbaues steht. Jünger ist der Rudloffkrater, der noch 1895 einen großen Ausbruch hatte. Die Geschichte des Askja läßt sich aus den Aufschlüssen der Calderawände ziemlich ins einzelne gehend herauslesen:

„Inmitten eines wenig zerteilten Plateaus, aus der Breccienformation bestehend, brach ein Vulkan hervor, der einen Lavaberg vom hawaiischen Schildtypus aufbaute. Seine Gipfelpartie stürzte in großem Umfange ein infolge teilweiser Entleerung des Magmauestes, dem er entstammte. So wurde die Askjacaldera geschaffen. Die niederbrechende Scholle quetschte an ihrer randlichen Bruchzone sekundär Schmelzfluß aus, der sich in das Calderabecken ergoß und aus ihm ostwärts durch das Tal Askja Op einen Abfluß gewann. Nach einer Pause brach am Boden der Askjacaldera der Rudloffkrater unabhängig von einer Spalte hervor. Durch den im Magmanest entstandenen Hohlraum erfolgte gleichfalls ein Einbruch, die Knebelcaldera, die in die Askjacaldera eingeschachtelt ist. Die Knebelcaldera zog in ihre Bruchzone den Rudloffkrater hinein und spaltete ihn. In der Depression selbst sammelte sich ein abflußloser See an, der, zuerst kochend, jetzt nur $1^1/_2$ Monate des Jahres nicht von einer Eisdecke überspannt ist.

Dem gleichen genetischen Prozesse, der Einschachtelung zweier Calderen ineinander, begegnen wir nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung nicht zum zweiten Male auf dem Erdballe, wohl aber sind andere verwandte Formen zu treffen. Die Szenerie der Wände des Crater-Lake im Nationalpark erinnert in ihren Konturen auf das lebhafteste an die der Askjacaldera; auch ist seine Entstehung nicht unähnlich. Er ist gleichfalls eine Einbruchscaldera; auch bei ihm erhob sich ein Vulkangipfel, der Mount Mazana. Wir haben also viele gemeinsame Grundzüge im Werdegang, doch fehlen der zweite Krater und die zweite Caldera in der ersten.

Eine andere Caldera, die ähnliche Charakterzüge verkörpert, ist der Kratersee Kilauea auf Hawaii. Auch bei ihm erinnert die Form unwillkurlich an die Topographie der Askja. Doch im Gegensatz hierzu vergewissert uns das einseitige Gefälle der Lava am Boden der Askjacaldera, daß kein analoger Kratersee in ihr bestand und somit die Ähnlichkeit beider Lokalitäten, die äußerlich frappiert, entwickelungsgeschichtlich nicht vorhanden ist. Auf Réunion, Krakatau und Santoriu fügen sich bereits andere Formenelemente wie auch andere Entwickelungsphasen ein, und die Calderen dieser Inseln unterscheiden sich morphologisch wie genetisch schon recht beträchtlich von der Askja, wenn sie ihr auch immerhin noch am nächsten stehen."

Bei den beiden Calderen handelt es sich um ziemlich beträchtliche Versenkungen. Bei der Askja sind mindestens 6 km³, bei der Knebelcaldera 4,5 km³ versenkt worden. Die zweite ist zwar nicht sehr ausgedehnt, aber dafür außerordentlich tief.

Sonst sind in der untersuchten Gegend noch besonders hervorzuheben die auch anderwärts auf Island sich findenden offenen Risse, die von den Isländern als Gjaus bezeichnet werden. Solche sind aus anderen Ländern noch nicht bekannt. Ihr Böschungswinkel beträgt in der Regel 90°, übertrifft also die Böschungen von Erosionstälern beträchtlich. Im Durchschnitt sind sie 5 m breit und ziemlich tief, ihre Längsenden sind geschlossen. Nach ihrer Anordnung lassen sie sich in parallele, radiale und konzentrische einteilen; nach ihrer Entstehungsweise haben wir Verwerfungsgjaus, die offene Verwerfungsspalten repräsentieren, und Kontraktionsgjaus, die durch die Zusammenziehung der erstarrenden Lava entstehen. Dazu kommen vielleicht die noch nicht beobachteten Aufrißgjaus, die bei vulkanischen Erhebungen sich bilden könnten. Th. Arldt.

Yves Delage: Die experimentelle Parthenogenese durch elektrische Ladungen. (Compt. rend. 1908, tom. **147**, p. 553—557.)

Herr Delage, der seit einiger Zeit gleich Herrn Loeb (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 117) den Einfluß von Salzlösungen auf die Entstehung von Partheuogeuesis bei Echinodermeneiern untersucht hat, war dabei[1]) zu folgenden Ergebnissen gekommen: Bei Seesternen ist die Gegenwart des Sauerstoffs nicht nötig, um Parthenogeuesis hervorzurufen; sie ist sogar schädlich. Hypertonie der Lösung ist für die Parthenogenesis der Seesterne nicht erforderlich; bei den Seeigeln ist sie nützlich, aber keineswegs uneutbehrlich. Die wesentliche Bedingung der Parthenogenesis bei den Seeigeln besteht in der Behandlung der Eier mit einer Lösung, die zuerst sauer, dann alkalisch ist und jedenfalls auf verschiedene Bestandteile des Eiprotoplasmas zuerst koagulierend, dann verflüssigend wirkt. Die Säuren und Alkalien haben (wenn man von den giftigen absieht) fast alle dieselbe Wirkung; daher erscheint es natürlich, diese auf die Ioneu H und OH zurückzuführen, und man durfte die Frage aufwerfen, ob sie nicht auf deren positiver oder negativer Ladung beruht. So kam Verf. auf deu Gedanken, die Säure durch ein positiv-elektrisches Bad, das Alkali durch ein negativ-elektrisches Bad zu ersetzen.

Hierzu stellte er flache, zylindrische Schalen her, indem er Glasringe auf dünne Glimmerplatten kittete, die so den Boden der Schalen bildeten. Die Unterseite der Glimmerplatten wurde mit Stanniol beklebt. Füllt man eine solche Schale mit einer geeigneten elektrolytischen Flüssigkeit und verbindet letztere sowie die Stanniolbelegung mit den Polen einer Batterie, so erhält man einen kleinen elektrischen Kondensator, dessen innere Belegung der Elektrolyt bildet. Bringt man dann Seeigeleier in die Flüssigkeit, so sinken diese auf den Boden und befiuden sich dort, wo die Dichtigkeit der Elektrizität am größten ist, gewissermaßen in einem elektrischen Bade. Elektrolyse tritt nicht ein, da kein Strom vorhanden ist. Mittels eines Kommutators läßt sich das Vorzeichen der Ladung wechseln. Die vom Verf. benutzte elektrolytische Lösung hatte folgende Zusammensetzung: 40 % mit Meerwasser isotonische Kochsalzlösung, 40 % mit Meerwasser isotonische Rohrzuckerlösung, 20 % Meerwasser.

Unbefruchtete Eier von Strongylocentrotus lividus wurden eine halbe Stunde in einem positiven elektrischen Bade, dann fünfviertel Stunden im negativen Bade belassen. Die Batterie lieferte etwa 15 Volt. Als die Eier wieder in gewöhnliches Meerwasser gebracht waren, wurden nach einiger Zeit normale Pluteuslarven erhalten. Eier, die unter gleichen Bedingungen, in dem gleichen Apparat, aber ohne Verbindung mit einer Batterie, gehalten waren, lieferten keine Larveu.

Durch dieses Versuchsergebnis findet Verf. seine Annahme bestätigt. Er knüpft eine Erörterung an, um eine Erklärung der Erscheinung zu geben. Von einer Wiedergabe dieser mit allem Vorbehalt geäußerten Vermutungen können wir hier absehen, denn vorläufig gelten des Verf. eigene Worte: Il vaut mieux expérimenter que discuter. Nach diesem Grundsatz verspricht Herr Delage weiter zu arbeiten, um zu sehen, ob sich experimentelle Stützen für seine Annahmen beibringen lassen. F. M.

A. T. Masterman: Über einen möglichen Fall von Mimicry bei der gemeinen Seezunge. (Journ. of the Linnean Soc. Zoology 1908, vol. **30**, p. 239—244.)

In der Nordsee sind zwei Arten der Fischgattung Trachinus, das Petermännchen (Tr. draco) und die Viperqueise (Tr. vipera) häufig. Beide sind giftig; das Gift ist auf die Strahlen der ersten Rückenflosse und den Kiemendeckelstachel in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft beschränkt. Die Lebensweise ist am besten für Tr. vipera bekannt. Der Fisch liegt gewöhnlich im Sande vergraben; nur die Spitze des Kopfes mit den Augen und dem Maule sowie die Rückenflosse ragen daraus hervor. In solcher Lage lauert er augenscheinlich auf die Garneelen und die Fischbrut, die seine Nahrung bilden, und es steht wohl

[1]) Siehe mehrere Mitteilungen in den Compt. rend. 1907, tom. **145**.

mit dieser Lebensweise im Zusammenhang, daß Augen und Mund in die dorsale Lage gerückt sind. Tr. draco zeigt ganz ähnliche Gewohnheiten. Bei beiden Arten hat die erste Rückenflosse sechs (bei Tr. draco auch sieben) spitze, starke Strahlen und eine Haut von hervorstechender schwarzer Farbe. Bei Bedrohung wird diese Flosse aufgerichtet und in auffälligster Weise ausgebreitet. Ihre lebhaft schwarze Färbung, die von den blaßgelben und braunen Farben des Fisches und dem hellen Braungrau des Sandes abstechen, macht sie auf beträchtliche Entfernung deutlich erkennbar. Garstang hat dies für einen Fall von Warnungsfärbung erklärt; in Hinblick auf die Giftigkeit des Fisches und ihre Häufigkeit kann man in der Tat annehmen, daß dieses „schwarze Gefahrsignal" ein wirksames Abschreckungsmittel gegen Feinde ist.

Herr Masterman weist nun für die gemeine Seezunge (Solea vulgaris) ein ähnliches Verhalten auf. Die rechte oder obere Brustflosse dieses Plattfisches ist gut entwickelt und hat auf seiner oberen Hälfte einen großen, tiefschwarzen Fleck, der, wie Smitt hervorhebt, bei den jungen Zungen auffälliger ist als bei den alten, sich aber auch bei diesen deutlich und in ansehnlicher Entfernung erkennen läßt. Bei Annäherung von Feinden bleibt die Zunge wie der Steinbutt und die Scholle regungslos, im Sande vergraben, liegen, wobei die Fähigkeit, im Einklang mit den Beleuchtungsverhältnissen die Farbe zu ändern, das Versteckspiel wesentlich unterstützt. Sobald der Fisch aber aufgestört wird und sein Heil in der Flucht sucht, richtet er die obere Brustflosse scharf auf und breitet sie gleich einer schwarzen Flagge aus, ganz wie Trachinus. Dabei wird die Flosse, wie hervorzuheben ist, senkrecht zur normalen Lage des Fisches gehalten.

Für die Auffassung dieses Verhaltens als einer Mimicryerscheinung sprechen noch folgende Tatsachen: 1. Die geographische Verbreitung von Solea vulgaris und seinen nächsten Verwandten ist ganz ähnlich, wenn nicht dieselbe wie die der beiden Trachinusarten; 2. Solea und Trachinus kommen zusammen in denselben Tiefen vor, die jungen Zungen mit Tr. vipera, die erwachsenen in tieferem Wasser mit Tr. draco; 3. die Brustflosse anderer Plattfische, selbst anderer Soleiden, ist nicht schwarz gefärbt und wird nicht ebenso gehalten.

Daß die schwarze Farbe, in Verbindung mit Rot oder Gelb, als Warnungsfarbe auftritt, ist für Landtiere bekannt. Im Meere dürften Rot und Gelb in Gegenwart der rötlichen Farben auf dem Meeresboden und zwischen den Algen und Zoopbyten eher Schutz- als Trutzfarben darstellen. Intensives Schwarz, in Kontrast zu hellem Hintergrund, wird hier als Warnungs- und Erkennungsfarbe am wirksamsten sein.

Auch ein anderer Trachinide, der im Mittelmeere lebende Sterngucker, Uranoscopus scaber, der sich gleich den Trachinusarten im Sande vergräbt, hat eine aufrichtbare erste Rückenflosse von kohlschwarzer Farbe. Er bewohnt dieselben Tiefen wie Trachinus, hat einen furchtbaren Stachel am Kiemendeckel und soll giftig sein. Auch bei ihm dürfte die schwarze Rückenflosse ein Warnungssignal darstellen. F. M.

F. Ludwig: Über einige Richtungen abnormer Fruchtkörperentwickelung höherer Pilze. (Festschrift der Wetterauschen Gesellschaft für gesamte Naturkunde zu Hanau zur Feier des hundertjährigen Bestehens, 1908, S. 112—117.)

Verf. beschreibt einige anomale Bildungen von Hutpilzen (Hymenomyceten), die er als zweckmäßige Variationen zur Verbreitung der Pilzsporen betrachtet. Er geht aus von R. Falcks Nachweis, daß die Fruchtkörper der Hymenomyceten bei der Sporenbildung Wärme (bis zu 70° gegen die umgebende Luft) erzeugen, wodurch die Luft unter dem Hute erwärmt wird (vgl. Rdsch. 1905, XX, 173). Diese erwärmte Luft strömt nach außen und oben und verbreitet die abgestoßenen Basidiosporen, nachdem sie eine kurze Strecke gefallen sind, in den umgebenden Raum. Herr Ludwig selbst sah von einem in der Mitte eines geschlossenen Zimmers auf einem Tische aufgestellten Hutpilze (Boletus felleus mit rosaroten Sporen) die Sporen überall hin an den Wänden bis nahe zur Decke verbreitet. Bei einer einfachen Vergrößerung der sporenerzeugenden Hutfläche würden daher die inneren Sporen von dem erwärmten Luftstrom nicht mehr nach außen geführt werden.

Verf. führt nun aus, daß durch dreierlei Abweichungen solche Vergrößerungen der sporenbildenden Fläche entstehen, die eine Verbreitung der zahlreich entstandenen und abfallenden Sporen zulassen. Das sind 1. die etagenartige Aushildung gestielter Hüte übereinander, die Verf. besonders beim Brätling (Lactarius volemus), bei Täublingen (Russula rubra u. a.) und bei Boleten beobachtet hat; 2. die Bildung zahlreicher kleiner Hüte auf dem keulig verdickten Stiele, wie sie Verf. bei Hydnum repandum beobachtet hat; 3. polyporoide Bildungen, wie Verf. recht gut die Bildung zahlreicher Kammern an Stelle der Lamellen bei Blattschwammpilzen (Agaricineen) bezeichnet, wodurch ebenfalls die sporenbildenden Wände vergrößert werden. Er weist solches namentlich bei Paxillus involutus und Cortinarius nach. P. Magnus.

Literarisches.

H. Bock: Die Uhr. Grundlagen und Technik der Zeitmessung. 8°. 136 S. 47 Abbildungen. („Aus Natur und Geisteswelt", 216. Bändchen.) (Leipzig, B. G. Teubner, 1908.)

In unserem jetzigen „Zeitalter des Verkehrs" ist sich jeder Gebildete des Wertes einer guten Uhr bewußt, und die Geschäftswelt läßt sich in größeren Orten durch Zentralnhrengesellschaften ständig richtige Zeit übertragen. Gutgehende Uhren sind jetzt auch für mäßige Preise zu erhalten, wie z. B. die Rieflerschen Pendeluhren oder die Taschenuhren von Weisse in Dresden, von Hoser in Budapest. Die Einrichtungen der Uhren und die Mittel, wodurch diese im Gang und zwar im richtigen Gang gehalten werden, sind aber den meisten Menschen fremd. Sind gar noch kompliziertere Zeigerwerke, z. B. Datumzeiger, Mondlauf- und Planetenzeiger mit einem Uhrwerk verbunden, so wird ein solches gar als ein Wunderwerk angesehen, und mehr als ein Verfertiger einer derartigen Kunstuhr hat sich für ein Genie angesehen, und ihm ist, weil sein Verdienst nicht seinen Erwartungen gemäß anerkannt wurde, ein Schräubchen losgegangen.

Wer sich nun eingehender über die Grundlagen und die Technik der Einrichtungen einfacher Haus- und Taschenuhren wie feiner astronomischer Normaluhren unterrichten will, findet in Herrn Bocks inhaltsreichem Büchlein eine vorzügliche Belehrung. Naturgemäß wird zuerst das Maß der Zeit, das aus den regelmäßigen Bewegungen der Sonne, des Mondes und anderer Gestirne, eigentlich aber aus den Erdbewegungen entnommen wird, besprochen, worauf die Methoden und die instrumentellen (astronomischen) Mittel zu dieser Zeitentnahme erwähnt werden. Im Anschluß wird gezeigt, wie die Uhr auch das moderne Mittel zur geographischen Längenbestimmung bildet.

Hierauf werden die allgemeine Einrichtung und die physikalische Theorie der Uhr, der Schwingungen des Pendels und der Unruhe erörtert, Zweck und Wesen der sogenannten Hemmung erklärt und weiter die verschiedenen Arten der Uhrauslöse durch Gewichts- und Federzug beschrieben. Hier wird auch der elektrischen Aufziehvorrichtungen gedacht, so namentlich des neuen, vorzüglich wirkenden Rieflerschen Aufzuges feiner Pendeluhren, der etwa alle halbe Minute in Tätigkeit tritt und den Erschütterungen beim Uhraufziehen mit der Hand vorbeugt. Ein Kapitel handelt vom Zahnrädersystem und weist auf die große Bedeutung der Zahnformen hin. Im nächsten Kapitel findet der Leser die zur Ausschaltung der Wirkungen der Temperatur-, Luftdruck- und Luftfeuchtigkeitsänderungen erdachten wichtigeren älteren und

neueren Kompensationen an Pendeln und Unruhen beschrieben und vielfach auch abgebildet. Auch luftdichte Gehäuse für Pendeluhren und Vorrichtungen, um letztere von außen oder aus größerer Entfernung (der Vermeidung von Wärmestörungen wegen) aufziehen zu können, sind hier angeführt. Ein anderes wichtiges Kapitel betrifft die mannigfachen Konstruktionen der Hemmungen, die ebenfalls für den Uhrgang von großer Bedeutung sind. Nachdem noch einige gebräuchliche Systeme der Zeitmitteilung, z. B. telegraphische, telephonische, elektrische und andere Uhranschlüsse usw. behandelt sind, führt Herr Bock noch Beispiele für Gangprüfungen von Uhren an, an denen der Wert dieser Zeitmeßinstrumente zu beurteilen ist.

Im Hinblick auf die Vollständigkeit des Inhalts, die klare Sprache und die zahlreichen und übersichtlichen Figuren kann das vorliegende Büchlein allen Gebildeten aufs beste empfohlen werden. A. Berberich.

E. Haeckel: Alte und neue Naturgeschichte. 24 S. 8°. (Jena 1908, Fischer.) 0,60 ℳ.

Derselbe: Unsere Ahnenreihe (Progonotaxis hominis). Kritische Studien über phyletische Anthropologie. 57 S. mit 6 Taf. 4°. (Jena 1908, Fischer.) 7 ℳ.

Beide Schriften stehen im Zusammenhang mit der Übergabe des phyletischen Museums an die Universität Jena anläßlich des 350jährigen Universitätsjubiläums. Die erste gibt den Inhalt der von Herrn Haeckel bei dieser Gelegenheit gehaltenen Festrede wieder; die zweite ist eine aus Veranlassung dieser doppelten Feier verfaßte Festschrift. Die Festrede behandelt die Entwickelung der Deszendenzlehre seit Darwin, wobei, der Veranlassung entsprechend, namentlich der Anteil, den die Universität Jena bei dieser Entwickelung hatte — Goethes anatomische Arbeiten, Oken, Schleidens Neubegründung der Zellenlehre, Gegenbaur, Haeckel —, hervorgehoben wird. Verf. streift dabei die neueren, zur Ergänzung und zum Ausbau der Deszendenzlehre aufgestellten Theorien — Weismanns Keimplasmatheorie, die entwickelungsmechanische Richtung, die Chromosomentheorie, Semons „Mneme“ — sowie den Neovitalismus und weist zum Schluß auf die Stützen hin, die die Geologie für die Entwickelungslehre liefert.

Die Festschrift gibt eine Übersicht über den hypothetischen Stammbaum des Menschen, wie ihn Verf. im wesentlichen schon in seinen früheren Werken (Generelle Morphologie, Systematische Phylogenie) entworfen hat, von der Urzelle bis zu den verschiedenen — von Herrn Haeckel als Arten betrachteten — Menschenrassen. Dem, der die früheren Schriften des Verfassers kennt, bietet die Schrift sachlich nichts wesentlich Neues. In dem Schlußabschnitt: „Phyletische Beiträge zur Kraniologie“ bespricht Verf. unter anderem eingehend einen aus Queensland stammenden, schon vor mehreren Jahren im „Journal des Museums Godefroy“ abgebildeten, aber bisher noch nicht beschriebenen Australierschädel von sehr primitivem Charakter — stark ausgesprochenem Proguathismus, starken Augenbrauenwülsten, fliehender Stirn und schmaler Form. Derselbe stammt von einem rezenten Australier von etwa 30 Jahren, dessen vollständiges Skelett gegenwärtig im Besitz des Museums für Völkerkunde zu Leipzig ist, und wird von Herrn Haeckel als atavistischer Rückschlag auf die Neanderthaler Form angesprochen, falls es sich nicht etwa um Überreste einer älteren australischen Menschenrasse handeln sollte. Auf fünf vortrefflich ausgeführten Tafeln ist dieser Schädel in fünf verschiedenen Ansichten neben dem Schädel eines Deutschen, eines jugendlichen Schimpansen, eines Gibbon und eines Mandrills abgebildet, während die sechste Tafel vergleichende Darstellungen von neun Säugetierembryonen bringt. R. v. Hanstein.

E. Rohde: Histogenetische Untersuchungen. I. Syncytien, Plasmodien, Zellbildung und histologische Differenzierung. 88 S., 75 Textfiguren. (Breslau 1908, Kern.) Geheftet 4 ℳ.

Den Inhalt des ersten Hauptteils seiner Arbeit faßt Verf. in folgendem als Überschrift dienenden Satze zusammen: „Die Gewebezellen sind nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, die direkten Abkömmlinge von Embryonalzellen (der Protoblasten Köllikers), sondern Neubildungen, welche sekundär, bisweilen sogar tertiär, in der verschiedensten Weise, oft organartig oder durch eine Art freier Zellbildung, aus vielkernigen Plasmamassen hervorgehen, die ihrerseits wieder entweder das Verschmelzungsprodukt von ganz indifferenten Embryonalzellen darstellen (Syncytien) oder schon primär im Ei entstehen, d. h. durch den Kernteilungsprozeß vielkernig gewordenen Abschnitten der Eier entsprechen (Plasmodien).“ Den Nachweis dieses Satzes erbringt Verf. teils durch direkte Beobachtung, teils durch hypothetische Ergänzung der Beobachtungen nach vergleichenden Gesichtspunkten, auf Grund teils eigener, teils älterer Beobachtungen, und zwar für folgende Gewebsarten: quergestreifte und glatte Muskulatur, Nervensystem, Geschlechtszellen, Bindesubstanzen und Epithelien. Die quergestreiften Muskelfasern sind organartige Neubildungen, die aus plasmodialen Massen entstehen. Im Prinzip ähnlich, jedoch noch komplizierter stellt sich die Histogenese der glatten Muskulatur. Auch bei der Entwickelung des Rückenmarks gilt ganz Entsprechendes wie bei den quergestreiften Muskelfasern. Auch die Eier entstehen, wie in verschiedenen Tiergruppen nachgewiesen ist, als Differenzierungsprodukte eines vielkernigen Plasmodiums. Bindegewebe scheint meistens, Epithelien häufig auf dem Wege der Vakuolisierung einer vielkernigen, plasmodialen Masse zu entstehen. Die Vakuolen nehmen an Größe so weit zu, daß sie schließlich einzelne kernhaltige kleine Plasmamassen, die man eben als Zellen bezeichnet, zwischen sich bestehen lassen, die durch Fortsätze miteinander in Verbindung stehen. An Massenentwickelung können die Zellen dauernd die Vakuolen zwischen ihnen überwiegen, sie können aber auch, wie beim lockeren Bindegewebe, sehr hinter ihnen zurücktreten.

Die histologische Differenzierung ist also sehr häufig nicht an Zellen gebunden, sondern vielmehr an vielkernige Plasmamassen; ebenso ferner aber auch das Wachstum: es scheint häufig unabhängig von den Kernen in der Grundmasse des Plasmas vor sich zu gehen.

Der Gedanke, daß die besprochenen Erscheinungen im Tierreiche in sehr weiter Verbreitung vorkommen, ist das prinzipiell Neue an der Rohdeschen Arbeit. Und es ist sicher ein Verdienst des Verf., diesen Gedanken einmal gründlich zu betonen. Ref. glaubt, daß er sich als berechtigt erweisen wird, obwohl auf dem schwierigen Gebiete der Histogenese nicht alle Tatsachen so sonnenklar liegen, wie Verf. sie in dieser Arbeit wohl der besseren Übersichtlichkeit halber darstellt. Doch kann die Frage sein, ob es nötig ist, auf Grund dieser Darlegungen die Unhaltbarkeit der heute herrschenden Zellenlehre auszusprechen, wofern man unter letzterem Begriffe nicht die vereinfachten schematischen Darstellungen versteht, die mit gutem Grunde vielen Anfängervorlesungen über Zoologie noch heute als Einleitung vorausgeschickt werden, sondern die wirklich beim modernen Zellforscher herrschenden Vorstellungen. Der Verf. wurde allerdings auch schon durch eigene frühere Arbeiten zu seiner Ansicht geführt. V. Franz.

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamts des Innern herausgegeben von Erich v. Drygalski, Leiter der Expedition. Bd. I: Geographie. Heft II. (Berlin 1908, G. Reimer.)

Während das erste Heft des ersten Bandes einen eingehenden und für spätere Expeditionen wichtigen Bericht des Obermaschinisten der Expedition, Herrn A. Stehr,

über das Expeditionsschiff „Gauß“ und seine technischen Einrichtungen brachte, berichtet hier der Leiter der Expedition über die Zeit- und Ortsbestimmungen sowie über die Fahrt des Expeditionsschiffes. Die Arbeit führt den Titel:

J. Domke: Zeit- und Ortsbestimmungen der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Erich v. Drygalski: Erörterungen über die Meer- und Eisfahrt des „Gauß“. Mit Tafel 14 und 18 Abbild. im Text.

Der Inhalt gliedert sich in folgende vier Teile:

I. Einleitung. Hier berichtet der Leiter der Expedition über die Einteilung der Beobachtungsarbeiten und über die Beteiligung der einzelnen Mitglieder der Expedition an den Ortsbestimmungen, Messungen, Beobachtungen usw.

II. Instrumente, Einrichtungen und Beobachtungsmethoden. Die Instrumente der Hauptexpedition und der Kerguelenstation werden hier unter Angabe der Fabrikationsfirmen nebst Fabriknummern beschrieben, ebenso die Einrichtungen der Beobachtungsstationen. Den Beobachtungsmethoden sind noch Angaben über die Beobachtungsbedingungen, über die Schwierigkeiten, unter denen gearbeitet werden mußte, angefügt. Einige Auszüge aus den persönlichen Tagebüchern des Leiters zeigen uns die vielen störenden Einflüsse, welche Kälte, Sturm usw. auf die Instrumente ausüben. Bei einer Kälte von über 30° versagen viele Instrumente.

III. Die Beobachtungen und Resultate. Dieses Kapitel enthält das große Zahlenmaterial der Zeit- und Ortsbestimmungen usw. auf der „Gauß“-Station und auf der Kerguelenstation.

IV. Die Fahrt des „Gauß“ auf See und im Eise. Neben den Ortsbestimmungen und Beobachtungen während der Fahrt sind in diesem Abschnitt die Anlage, der Verlauf und die Eigenarten der „Gauß“-Route genau behandelt. Die ganze Expedition hat zwei Jahre und vier Monate gedauert, wovon 14 Monate auf den Aufenthalt im Eise, 10 Monate auf die Fahrt und Arbeiten im Atlantischen und Indischen Ozean, 4 Monate auf die Stationen bei den Inseln und im Kapland entfallen. Eine übersichtliche Tabelle orientiert sehr bequem über die Zeiten des Aufenthalts und der Fahrten, die Windstärken, die zurückgelegten Weglängen, die Fahrtleistung und den täglichen Kohlenverbrauch. Bei ständiger voller Verwendung der Maschinen brauchte der „Gauß“ 5000 bis 6000 kg Kohlen in 24 Stunden, während man mit 500 bis 600 kg täglich auskam, wenn unter Segel gefahren wurde und die Kesselfeuerung nur für die wissenschaftlichen Arbeiten, Pumpen, Beleuchtung usw. unterhalten wurde. War die Kesselfeuerung ganz außer Betrieb gesetzt, so genügten 50 kg Kohlen pro Tag für Heizung. Der Leiter gibt dann die Gründe an, welche für die Fahrtriebtung des „Gauß“ bestimmend waren. Anlaufen von Kap Verde und Kapstadt zu Bestimmungen und Kontrolle der Instrumente, Aufsuchen bestimmter Meerestiefen zu biologischen Untersuchungen, langer Aufenthalt bei den Kerguelen zur Einrichtung der Beobachtungsstation dort haben die Reise um etwa 30 Tage verzögert. Eine frühere Ankunft an der Eiskante wäre aber kaum von Vorteil gewesen, da der Februar für das Vordringen in das Eis der günstigste Monat ist. Die einzelnen Routen, der Einfluß der Ströme und Winde auf die Geschwindigkeit des Schiffes, Stromversetzung usw. werden genau berücksichtigt. Im ganzen läßt sich darüber sagen, daß auf der Hinreise der Einfluß des Windes den des Stromes überwog; dann nahm sein Einfluß mit der Reisedauer sichtlich ab, bis gegen die Azoren hin der Einfluß des Stromes überwog. Erst im letzten Teil der Fahrt kamen wieder starke Winde zur Geltung. Auf der Rückreise herrschte im allgemeinen der Strom bis zu den Azoren. Herr v. Drygalski erörtert dann die Fragen und Gründe, welche für die Eisfahrt des „Gauß“ maßgebend waren. Ein Vorgehen gegen das Eis von Osten nach Westen wurde vom Leiter vorgeschlagen, weil dabei mit östlichem Winde zu rechnen war. Das schwimmende Eis im hohen Süden besteht aus Bergen und Schollen; hierin liegt ein Unterschied gegen das Eis des hohen Nordens, das im inneren Polarbecken nur aus Schollen besteht. In der Antarktis sind gewaltige Eisberge, die vom Inlandeis des großen Kontinents am Südpol erzeugt werden, anzutreffen; sie haben vielfach die Form von steilwandig umgrenzten Inseln, 40 bis 50 m hoch, sind regelmäßig geformt, schwimmen sehr stabil und kentern oder wälzen selten. Die Gefahr der Eisberge für die Schiffe ist daher geringer als in der Arktis. Eispressungen durch Schollen sind im Süden kaum zu fürchten; die Schollen bewegen sich von den Küsten radial nach allen Richtungen in den freien Ozean hinaus und kommen so auf immer weiteren Raum. Bezüglich aller Einzelheiten über die Eisverhältnisse, die Bewegungen des Schiffes im Eise, Wasserverbrauch, Geschwindigkeit, zurückgelegte Strecken, Temperaturen usw. müssen wir auf die interessante und inhaltsreiche Arbeit selbst verweisen. F. Römer.

R. v. Wettstein: Handbuch der systematischen Botanik. Bd. 2, Teil 2, zweite Hälfte. Mit 700 Figuren in 104 Abbildungen. Preis 8 ℳ. (Leipzig und Wien 1908, Franz Deuticke.)

Mit dem vorliegenden Hefte ist das vortreffliche Handbuch (vgl. Rdsch. 1908, XIII, 154) zum Abschluß gelangt. Das Heft enthält die Sympetalen (Verf. schreibt Synpetalae unter Wiederaufnahme des alten Reichenbachschen Namens) und die Monokotyledonen. In den allgemeinen Bemerkungen über die erstgenannte Unterklasse weist Herr v. Wettstein einerseits auf den losen Zusammenhang zwischen den Reihen der Sympetalen, andererseits auf die Beziehungen gewisser Reihen der Sympetalen zu gewissen Reihen der Choripetalen und auf das Auftreten charakteristischer Merkmale der Sympetalen bei einzelnen Vertretern der Choripetalen hin. Hieraus ergibt sich der Schluß, daß die Sympetalen polyphyletischen Ursprungs sind, und die weitere Konsequenz wäre, diese Unterklasse aufzulösen und die einzelnen Reihen bei den Choripetalen einzuordnen, was aber noch nicht tunlich erscheint. Verf. hat bei der von ihm gewählten Anordnung den Grundsatz befolgt, die Reihen nach ihrer Entwickelungshöhe zu gruppieren, unter ausdrücklicher Betonung ihres eventuellen Anschlusses an die Choripetalen. An der Spitze steht die Reihe der „Plumbaginales“ mit der einzigen Familie Plumbaginaceen, die sonst gewöhnlich bei den Primulinen untergebracht wird. Es folgen: Bicornes, Primulales, Diospyrales, Convolvulales, Tubiflorae, Contortae, Ligustrales, Rubiales, Synandrae. Man erkennt schon hieraus, daß Verf. vielfach seine eigenen Wege geht. Seine Auffassung von der entwickelungsgeschichtlichen Stellung der Monokotylen ist bereits früher gekennzeichnet worden. Die Reihen der Monokotylen können, wenn man von den Spadicifloren absieht, unschwer miteinander in Zusammenhang gebracht werden. Da zudem unter den Dikotylen außerhalb der Reihe der Polycarpicae, von denen Verf. die Monokotylen ableitet, keine Beziehungen zu den letzteren bestehen, so ist Herr v. Wettstein geneigt, einen monophyletischen Ursprung der Monokotylen anzunehmen. An den Anfang dieser Klasse stellt er die Helobiae, die deutliche Anklänge an die Polycarpicae aufweisen, und ihnen schließt er die Reihe der Liliifloren an, die den Helobien nahesteht, „und von der wir leicht die Mehrzahl der übrigen Reihen ableiten können“. In schematischer Form gibt Verf. am Schlusse des Buches eine übersichtliche Darstellung des mutmaßlichen entwickelungsgeschichtlichen Zusammenhanges der einzelnen Reihen der Dikotylen und der Monokotylen und der Ableitung der ersteren von den Gymnospermen.

Auch das vorliegende Heft ist mit einer Fülle ausgezeichneter, größtenteils origineller Abbildungen ausgestattet. Zahlreiche Literaturangaben weisen den Weg zu weiterer Forschung. Ein alphabetisches Register schließt

den Band ab, der fast den dreifachen Umfang (gegen 600 Seiten) des ersten, die Kryptogamen behandelnden Bandes erlangt hat. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages Sr. Maj. des Kaisers und des Jahrestages König Friedrichs II. Der Vorsitzende Herr Waldeyer eröffnete die Sitzung mit einer Ansprache, in der er dem Ernst der allgemeinen Weltlage und im besonderen dem Eindruck der Erdbebenkatastrophe in Süditalien Worte verlieh. Hierauf hielt Herr Orth die wissenschaftliche Festrede: „Über die Krebsgeschwülste des Menschen". — Alsdann wurden die Jahresberichte über die von der Akademie geleiteten wissenschaftlichen Unternehmungen sowie über die ihr angegliederten Stiftungen und Institute erstattet. Aus diesen sei hier erwähnt, daß von der Ausgabe der Werke von Weierstraß der 5. Bd.: „Vorlesungen über elliptische Funktionen" zur Hälfte gedruckt ist, daß von dem Werke „Das Tierreich" Lief. 24 fast und 25 ganz zum Druck gelangte, und daß auch die Bearbeitung eines Nomenklators der Gattungen und Untergattungen des Tierreiches wesentlich gefördert worden; das Werk „Das Pflanzenreich" schreitet rüstig vorwärts; es sind im abgelaufenen Jahre 6 Lieff. erschienen. Die Geschichte des Fixsternhimmels ist gleichfalls weiter gefördert, doch war durch Abgang zweier Hilfsarbeiter eine wesentliche Einschränkung der Arbeiten bedingt. — Aus den Mitteln der Humboldt-Stiftung wurden verwendet: 1040 ℳ zur Deckung der Kosten der Auffindung und Bergung der Leichen von Knebels und Rudloffs, die auf ihrer Expedition nach Island verunglückt waren; 2000 ℳ an Frl. Ina von Grumkow zu den Kosten einer von ihr und Herrn Reck unternommenen Reise nach Island zu erneuten Nachforschungen in demselben Gebiete, und 5000 ℳ an Herrn Prof. Dr. Eugen Fischer, Freiburg i. B., zu anthropologischen und ethnologischen Studien über die Bastardbevölkerung in Deutsch-Südwestafrika. — Die von der Akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin unterstützte und von Frau Selenka geleitete Trinil-Expedition ist im Oktober 1907 unter Beihilfe des Geologen Dr. Emil Carthaus, der zuletzt der Expedition allein vorstand, zu Ende geführt und die Ausbeute in 40 großen Kisten dem geologisch-paläontologischen Universitätsinstitut zur wissenschaftlichen Bearbeitung übergeben. — Nachdem sodann die Verleihung des Verdunpreises und der Helmholtz-Medaille verkündet worden, ist über die im abgelaufenen Jahre unter den Mitgliedern der Akademie eingetretenen Personalveränderungen berichtet worden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18. Janvier. H. Poincaré: Sur quelques applications de la méthode de M. Fredholm. — A. Haller et Ed. Baner: Sur un mode de préparation général des acides trialcoylacétiques. — A. Lavaran et Salimbeni: Sur une hémogrégarine de Tupinambis teguixin L. — F. Henneguy: Sur un épithélium à fibres musculaires striées. — G. Lippmann: Appareil pour enregistrer l'accélération absolue des mouvements sismiques. — Charles Depéret: L'évolution des Mammifères tertiaires; l'importance des migrations. Époque pliocène. — Appell fait hommage du Tome III des son „Traité de Mécanique rationelle. — Émile Fischer fait hommage à l'Académie de ses „Untersuchungen über Kohlenhydrate und Fermente". — F. Merlin: Discussion des mesures micrométriques faites à l'Observatoire de Lyon pendant l'éclipse du 28 juin 1908. — A. de la Baume-Pluvinel: Sur une lunette zénithale photographique. — Jules Drach: Sur un problème concernant les lignes géodésiques. — W. Stekloff: Sur une généralisation d'un théorème de Jacobi. — Maurice Frechet: Tonte fonctionnelle continue est développable en série de fonctionnelles d'ordres entiers. — J. Chazy: Sur les équations différentielles dont l'intégrale générale est uniforme. — Jean Becquerel: Sur quelques phénomènes optiques et magnéto-optiques dans les cristaux aux basses températures — L. de la Rive et Ch.-Eng. Guye: Sur une propriété caractéristique d'un réseau hexagonal de petits aimants. — Th. Guilloz: Dispositif optique pour faire varier l'éclairement d'une surface suivant une loi déterminée d'avance. — C. Matignon et P. Trannoy: Préparation rapide de phosphure de calcium pour l'obtention de l'hydrogène phosphoré. — F. Bonrion: Action du chlorure de soufre S^2Cl^2 sur les oxydes métalliques. — G. Denigès: Réactions colorées de la dioxy-acétone. — Maurice François: Sur la nature de l'acétamide bromé d'Hofmann. — E.-E. Blaise et H. Gault: Recherches sur les produits de saponification de l'éther dioxalsuccinique. Acide isopyromucique. — A. Béhal: Préparation d'aldéhydes et d'anhydrides d'acides. — Martinand: Sur les oxydases et les peroxydases artificielles. — Romuald Minkiewicz: L'induction successive des images colorées après une très forte excitation de la rétine et les théories classiques de la vision. — H. Guilleminot: Rayons X de haute pénétration obtenus par filtrage. Leur avantage en radiothérapie pour le traitement des tumeurs profondes. — V. Balthazard: Identification des projectiles de revolver en plomb nu. — P. Léger et O. Duboscq: La reproduction sexuée chez les Actinocéphalides. — Armand Billard: Sur quelques Sertularidae de la collection du British Museum. — E. Ronbaud: Recherches biologiques sur les conditions de viviparité et de vie larvaire de Glossina palpalis R. Desv. — P. Lesne: Nouvelles observations sur les moeurs et dégâts de la Mouche de l'Asperge (Platyparea poeciloptera Schrank) aux environs de Paris. Insuffisance du procédé actuel de destruction. — De Montessus de Ballore: Sur une interprétation possible des ondes de la phase principale des sismogrammes. — J. Comas Sola: Le tremblement de terre du 28 décembre 1908, enregistré à l'Observatoire Fabra (Barcelone). — Darget adresse une lettre relative à une Note de M.-G. de Fontenay. — Lonvel adresse des „Recherches théoriques et pratiques sur les nombres premiers."

Vermischtes.

Von dem sein Aussehen so mannigfach verändernden Kometen Morehouse sind zu Meudon mittels zweier Apparate, einer prismatischen Kamera und eines gewöhnlichen Spektrographen mit Spalt, Spektralaufnahmen gemacht worden, über die die Herren H. Deslandres und J. Bosler Bericht erstattet haben. Der erste Apparat gab ein Spektrum mit den hauptsächlichsten Stickstoff- und Cyanbanden und drei Strahlen von λ 456,1, 426,7 und 401,3 mittlerer Wellenlänge unbekannten Ursprungs, die man schon im vorigen Jahre im Spektrum des Kometen Daniel, aber schwächer als jetzt, gesehen hatte. Diese Strahlungen waren als Dupletten mit verschiedenen Abständen der Komponenten erkannt worden, und ihre veränderliche Duplizität mußte entweder als Zeemaneffekt oder als Dopplereffekt oder als ein neuer den Kometen eigener Vorgang gedeutet werden. Mit dem Spaltspektrographen konnte die Erscheinung genauer untersucht und die Duplizität der betreffenden Linien sicherer festgestellt werden; es wurden ferner zwei weitere Dupletten gefunden und ihre Abstände gemessen; außerdem wurden an den Linien des Schweifes verschiedene Neigungen ermittelt, die auf eine verschiedene Sonnenabstoßung der einzelnen Substanzen im Kometen hinzuweisen schienen. Um die Natur der Dupletten aufzuklären, wurde die Polarisation der gespaltenen Linien untersucht, aber weder eine geradlinige noch eine zirkuläre merklich wahrgenommen. Dieser Befund schließt den Zeemaneffekt aus, während ein Dopplereffekt sehr

wahrscheinlich ist und noch weiter untersucht werden soll. (Compt. rend. 1908, t. 147, p. 951—954.)

Über Eidechseneier, die von einer Pflanze durchwachsen sind, berichtete unlängst Herr G. Tornier. Es handelte sich um zwei Eier der Zauneidechse (Lacerta agilis), die bekanntlich in den Erdboden abgelegt werden. Ein Zweig des Rhizoms einer Riedgrasstande war durch die beiden Eier hindurchgewachsen. Dabei war aber die Eischale nicht einfach durchbohrt, sondern, wie die Form derselben an der Eintrittstelle erkennen läßt, wahrscheinlich zunächst durch Wirkung der vom Rhizom ausgeschiedenen Säure aufgelöst worden. Durch nachträgliche Dickenzunahme der Eischale ist dann eine manschettenförmige Vorwölbung entstanden, welche in das Gewebe des Wurzelstockes eine Ringfurche eindrückte. Trotzdem nun die Eier vom Rhizom durchbohrt wurden, welches außerdem noch aus einem innerhalb des oberen Eies liegenden Knoten Hüllblätter und Wurzelfasern entwickelte, die gleichfalls die Eihäute mehrfach durchbohrten, so wurde, wie durch Öffnung des oberen Eies festgestellt werden konnte, hierdurch die Entwickelung des Embryos in keiner Weise gestört. Es ist dies um so mehr bemerkenswert, als eine der Wurzelfasern so fest in die Mundöffnung hineingewachsen war, daß sie aus derselben nicht herausgezogen werden konnte, während die beiden anderen ihre Spitzen in den Dottersack hineindrückten. Herr Torner veröffentlicht diese interessante Beobachtung als einen Beleg dafür, „daß der Kampf ums Dasein in der freien Natur unter Umständen in seltsamer Weise geführt werden kann, denn auch dort stoßen sich die Sachen hart im Raum, und daß andererseits in dem vorliegenden Daseinskampfe sowohl die Pflanzen wie die Embryonen eine merkwürdige Widerstandskraft und Entwickelungsenergie aufzuwenden vermochten". (Sitzungsberichte d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1908, S. 191.)

R. v. Hanstein.

Personalien.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Straßburg Dr. Willy Bruhns zum etatsmäßigen Professor an der Bergakademie in Klausthal; — Privatdozent der Geologie an der Universität Bonn Dr. Otto Wilckens zum außerordentlichen Professor; — Herr Chabrié zum Professor der angewandten Chemie an der Faculté des sciences zu Paris; — Herr Caullery zum Professor der Zoologie (Entwickelungsgeschichte) als Nachfolger von Giard; — Herr Pérot vom Observatorium zu Meudon zum Professor der Physik an der École polytechnique als Nachfolger von Becquerel; — Herr Bonrget zum Professor der Astronomie an der Universität von Aix-Marseille; — Herr Delassus, Professor der Differential- und Integralrechnung in Besançon zum Professor der Mechanik an der Universität Bordeaux; — Prof. Dr. Th. Wisniowski zum ordentlichen Professor für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule in Lemberg; — Dr. P. Renner zum Kustos am Kryptogamen-Herbar am botanischen Institut in München; — der Professor des Zivil-Ingenieurwesens Prof. George F. Swain und der Professor der Elektrotechnik Prof. H. E. Clifford vom Technol. Institut zu Massachusetts zu Professoren an der Harvard-Universität; — Dozent Prof. J. Stark in Hannover zum etatsmäßigen Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Aachen; — der Dozent Dr. Krygoroski zum außerordentlichen Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Lemberg.

Berufen: der außerordentliche Professor für theoretische Physik an der Universität Freiburg Dr. J. Königsberger für physikalische Geologie an das Carnegie-Institut in Washington.

Habilitiert: Dr. K. Dietrich für Pharmakochemie an der Tierärztlichen Hochschule in Dresden; — Dr. Kienast für Mechanik und Mathematik am Polytechnikum in Zürich; — Dr. Mnckermann für Chemie an der Universität Heidelberg; — Dr. Hermann Zahn für Physik an der Universität Kiel.

Gestorben: Am 16. Januar Braxton H. Guilbeau, Professor der Zoologie an der Staats-Universität von Louisiana.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im März für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1.	März	6.5^h	R Canis maj.	18.	März	7.4^h	R Canis maj.
2.	„	9.7	R Canis maj.	19.	„	9.1	ϵ Cephei
4.	„	10.1	U Cephei	19.	„	10.7	R Canis maj.
4.	„	13.1	U Coronae	20.	„	12.8	U Ophiuchi
7.	„	10.6	Algol	22.	„	13.0	δ Librae
9.	„	9.8	U Cephei	24.	„	8.7	U Cephei
10.	„	7.4	Algol	27.	„	9.6	R Canis maj.
10.	„	8.8	R Canis maj.	27.	„	12.3	Algol
11.	„	10.8	U Coronae	29.	„	8.4	U Cephei
11.	„	11.9	h Canis maj.	29.	„	12.6	δ Librae
14.	„	9.5	U Cephei	30.	„	9.1	Algol
15.	„	12.1	U Ophiuchi	31.	„	10.5	U Ophiuchi

Minima von Y Cygni werden jeden dritten Tag vom 1. März an um 11^h stattfinden.

Verfinsterungen von Jupitertrabanten (E = Eintritt, A = Austritt am Rande des Jupiterschattens):

1.	März	$9^h\,41^m$	I.	A.	10.	März	$6^h\,3$	I.	A.
2.	„	7 7	III.	A.	16.	„	11 47	III.	E.
3.	„	11 48	II.	A.	17.	„	7 57	I.	A.
5.	„	5 14	IV.	A.	21.	„	6 18	II.	A.
8.	„	11 35	I.	A.	24.	„	9 52	I.	A.
9.	„	7 48	III.	E.	28.	„	8 54	II.	A.
9.	„	11 4	III.	A.	31.	„	11 46	I.	A.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

3.	März	$E.\,d.$ =	$6^h\,43^m$	$A.\,h.$ =	$7^h\,44^m$	γ Cancri	4,4. Gr.
10.	„	$E.\,h.$ =	13 50	$A.\,d.$ =	15 3	z Virginis	4,2. Gr.

Der am 28. Jannar von Herrn Kopff in Heidelberg entdeckte Planetoid mit der starken Breitenbewegung, vorläufig als 1909 FY bezeichnet, ist Ende Januar noch zweimal von Herrn Millosevich in Rom beobachtet worden, der ihn etwas heller als 12. Gr. schätzte. Im ganzen sind in Heidelberg im Januar 49 alte und 18 anscheinend neue Planeten, ferner der VI. und VIII. Jupitermond photographisch aufgenommen worden. Vielleicht ist einer der drei neuesten Planeten (FZ oder GA) der VII. Jupitermond, den der Direktor der Greenwicher Sternwarte, Herr Christie, an der betreffenden Stelle vermutet.

Eine sorgfältige Untersuchung zahlreicher Bonner Spektralaufnahmen des Sternes α Persei durch Herrn F. Goos in Bonn ergab, wenn auch keine volle Gewißheit, so doch eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Annahme, daß α Persei ein spektroskopischer Doppelstern mit einer Umlaufszeit von 290 Tagen ist. Die Schwankung der radialen Geschwindigkeit beträgt nur $\pm$ 0,7 km.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 66, Sp. 2, Z. 30/31 v. o. lies: Nun ist ja „teilweise" nnd „durchaus nicht immer" statt: Nun ist das ja teilweise (durchaus nicht immer).

S. 68, Sp. 1, Z. 18 v. u. lies: „Zirkel" statt: Zickel.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 25. Februar 1909. Nr. 8.

George E. Hale: Über das wahrscheinliche Bestehen eines magnetischen Feldes in den Sonnenflecken. (Astrophys. Journ. 1908, vol. XXVIII, p. 315—343.)

Seit dem Jahre 1892 arbeitet Herr E. Hale, früher Direktor des Yerkes-Observatoriums und jetzt Direktor des Mount Wilson Solar Observatory, mit ständig wachsendem Erfolg an der Aufgabe, die Gesamtheit der Erscheinungen auf der Sonne mit dem von ihm konstruierten und immer weiter verbesserten Spektroheliographen photographisch festzuhalten[1]). Das Prinzip dieses Instrumentes ist sehr einfach. Es soll eine photographische Aufnahme der Sonnenoberfläche gemacht werden in dem monochromatischen Licht einer der hellen Spektrallinien, welche die leuchtenden Gase auf der Sonne charakterisieren. Zu diesem Zweck wird zunächst ein Bild der Sonne mittels des Fernrohres auf den Spalt eines Spektralapparates geworfen. Aus dem Farbenbande des Spektrums wird dann durch einen zweiten Spalt ein schmaler Streifen herausgeblendet, der nicht breiter sein darf als die helle Fraunhofersche Linie, in deren Licht die Aufnahme erfolgen soll. Verschiebt man nun eine photographische Platte mit derselben Geschwindigkeit über den zweiten Spalt, mit welcher das Sonnenbild über den ersten Spalt hinweggleitet oder die Spaltschlitten in bezug auf ein feststehendes Sonnenbild und festliegende Platte, so bilden sich alle Teile der Sonne, welche die benutzte Spektrallinie hell haben, Linie neben Linie, ab und geben so eine Darstellung von der Form der Protuberanzen, Sonnenfackeln, Sonnenflecken usw. in ihrer Verteilung über die ganze Sonnenoberfläche. Gleichzeitig bildet sich auch die Sonnenscheibe selbst mit ab, da durch den Spalt in der Regel noch etwas Licht von dem kontinuierlichen Spektrum mit auf die Platte fällt.

Herr Hale benutzte für seine Aufnahmen auf dem Kenwood-Observatorium anfänglich die hellen Umkehrungen der *H*- und *K*-Linie des Calciums. Diese Untersuchungen ermöglichten neben der Photographie der Protuberanzen bei vollem Sonnenschein die Feststellung heller Calciumwolken, namentlich in der Nähe der Sonnenflecken. Man hielt lange diese Calciumwolken für identisch mit den Sonnenfackeln, da der Calciumdampf nach Form und Lage ziemlich dicht mit den Fackeln zusammenfällt. Neuere Aufnahmen auf dem Yerkes-Observatorium zeigten indessen, daß doch ein Unterschied zwischen den Calciumwolken und den unter ihnen liegenden Fackeln zu machen ist, und Hale führte deshalb für sie nach ihrem Aussehen auf den photographischen Platten den besonderen Namen „Flocculi“ ein. Es gelang weiter (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 400), die Flocculi in verschiedenen Höhen über der Protosphäre zu photographieren. Das Aussehen der Calciumlinien geht mit der Dampfdichte, die mit der Höhe des Dampfes über der Sonnenoberfläche naturgemäß abnimmt, von breiten Bändern in scharfe, feine Linien über. Setzt man also den zweiten Spalt des Spektroheliographen nahe an den Rand des breiten Bandes von *H* oder *K*, so erhält man nur ein Bild des Dampfes von der Dichte, die dieser Spaltweite entspricht. Durch die Beobachtung der Verschiebung der *H*-Linie war es auch möglich, die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung in dem Dampfe der Flocculi in den verschiedenen Höhen über der Sonnenoberfläche festzustellen. Diese Geschwindigkeiten sind natürlich in den verschiedenen Punkten unter veränderten Bedingungen sehr verschieden; im Durchschnitt beträgt die Geschwindigkeit 1 km pro Sekunde aufwärts. Bisweilen sind die Veränderungen sehr rapid, in den meisten Fällen aber vollziehen sie sich langsam. Die eruptiven Flocculi scheinen in vielen Beziehungen den eruptiven Protuberanzen zu entsprechen, während die ruhenden Calciumflocculi niedrig liegenden schweren Dampfwolken gleichen.

Da die dunkeln Fraunhoferschen Linien in Wirklichkeit nicht schwarz, sondern nur relativ dunkel zu den leuchtenden Teilen des Spektrums sind, so müssen sie mit großer Helligkeit aufleuchten, sobald es gelingt, sie völlig aus dem kontinuierlichen Spektrum zu isolieren. Man kann dann mit ihrer Hilfe auch die Verteilung der Dämpfe in der Sonnenatmosphäre photographieren, welche diesen Linien entsprechen. Die ersten Photographien mit dunkeln Linien wurden von Herrn Hale schon im Mai 1903 erhalten. Es

[1]) Eine sehr anschauliche und leicht lesbare Darstellung der Probleme der Astrophysik mit besonderer Berücksichtigung der Spektroskopie und der Photographie und der Arbeiten auf dem Yerkes Observatory und Mount Wilson Solar Observatory ist enthalten in dem Buche von George E. Hale: The Study of Stellar Evolution. An account of some recent methods of astrophysical research. (Chicago und London 1908, Wm. Wesley & Son.) Der Text dieses Werkes ist unterstützt durch zahlreiche Reproduktionen von Himmelsaufnahmen, namentlich auch der Sonne.

wurden für diese Aufnahmen die Linien $H\beta$, $H\gamma$ oder $H\delta$ des Wasserstoffs im Grünblau, Blau und Violett des Spektrums genommen. Im April 1908 glückten auch die ersten Aufnahmen mit der kräftigen $H\alpha$-Linie im Rot, und sie enthüllten auf den ersten Blick, daß die Sonnenflecken Attraktionszentren sind, welche den Wasserstoff der Sonnenatmosphäre zu sich hinziehen, und diese Wirbel beweisen somit das Bestehen von zyklonenartigen Stürmen in der Umgebung der Sonnenflecken. Herr Hale sprach sofort die Vermutung aus, daß in diesen Wirbeln elektrische Ströme mit herumkreisen. Ein System solcher Ströme müßte ein magnetisches Feld erzeugen mit Kraftlinien senkrecht zur Ebene des Wirbels, und ein Sonnenfleck nahe der Mitte und in der Mitte der Sonnenscheibe würde uns Licht parallel den Kraftlinien zusenden müssen.

Aus den Zeemanschen Untersuchungen weiß man seit 1896, daß die Spektrallinien leuchtender Dämpfe durch magnetische Kräfte in mehrere Linien gespalten werden. Ist die Emissionsrichtung des Lichtes parallel zu den Kraftlinien, so erscheint jede Spektrallinie als ein Duplet, deren beide Komponenten von der ursprünglichen Linie gleichweit nach beiden Seiten verschoben sind, und die Linie mit der größeren Wellenlänge enthält rechts-, die andere Linie links-zirkular polarisiertes Licht (Longitudinaleffekt). Bei senkrechter Richtung der Emission zu den Kraftlinien tritt der Transversaleffekt auf: jede Linie wird in ein Triplet zerlegt, von dem die mittlere Linie die ursprüngliche Lage hat und die anderen beiden symmetrisch zu ihren Seiten an denselben Stellen liegen wie die Linien des Duplets beim Longitudinaleffekt. Alle drei Linien sind linear polarisiert; die elektrischen Schwingungen der mittleren Linie erfolgen parallel zu den Kraftlinien und die der beiden anderen senkrecht zu ihnen. Ist das magnetische Feld nicht gleichförmig oder die Lichtquelle nicht homogen, so zeigen die Ränder der verbreiterten Linien nur die Zirkularpolarisation.

Die Bemühungen von Herrn Hale, diese charakteristischen und feinen Merkmale der Polarisation an den verbreiterten Linien und Doppellinien des Fleckenspektrums festzustellen, fielen überraschend erfolgreich aus. Ein teleskopisches Sonnenbild von 17 cm Durchmesser wurde auf den Spalt eines Gitterspektrographen von 9,5 m Brennweite geworfen. Das Gitter stand 8 m unter dem Erdboden in einem Brunnen, um das Gitter immer auf gleicher Temperatur zu halten und so alle Verziehungen desselben durch Wärmeänderungen auszuschalten. Über dem Spektroskopspalt waren ein Fresnelscher Rhomhus und ein Nicolsches Prisma angebracht. Sind die Duplets in den Flecken durch ein magnetisches Feld erzeugt, so wird das Licht ihrer Komponenten, das sich in entgegengesetzt zirkularen Schwingungen befindet, durch den Rhombus in normal zueinander orientiertes verwandelt, und durch Drehen des Nicols kann man die eine oder andere Linie auslöschen. Als Vergleichspektrum dienten bei den Untersuchungen die einfachen Linien der Penumbra oder der Protosphäre in solcher Entfernung vom Fleck, daß sie keine der Merkmale des Fleckenspektrums mehr aufwiesen.

Die zahlreichen Aufnahmen, die Herr Hale machte, lassen keinen Zweifel, daß die Sonnenfleckenduplets zirkular polarisiert sind, und da man keine andere Ursache kennt, einfache Spektrallinien in ein Duplet zu verwandeln, als ein starkes magnetisches Feld, so ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, daß die magnetische Natur der Flecken die Quelle für die Verbreiterung und Verdoppelung der einfachen Linien der Sonnenstrahlung in den Flecken ist. Einen Beweis dafür, daß die Verdoppelung tatsächlich in den Flecken vor sich geht, liefern die zahlreichen tellurischen Linien, die das Sonnenspektrum durchsetzen, und die erst durch die Absorption des Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre erzeugt werden, denn diese Linien nehmen an der Verdoppelung nicht teil.

Ein weiteres Zeugnis ist gegeben durch die Wirbelbewegungen in den Flecken, die sowohl rechts- als auch linksdrehend sich zeigen. Wird das Nicol so gestellt, daß es die violette Komponente eines Duplets auslöscht, so muß bei Umkehrung der Kraftlinienrichtung die rote Komponente verschwinden und die violette sichtbar werden. Einer solchen Umkehrung der Strömung entspricht offenbar die Umkehrung der Bewegung in den Sonnenwirbeln. Die Aufnahmen der Sonne zeigen tatsächlich, daß immer auch die Polarität der Zirkularpolarisation umdreht, wenn die Drehungsrichtung des Wirbels entgegengesetzt verläuft.

Der Transversaleffekt der linearen Polarisation, bei dem die Duplets in Triplets übergehen, läßt sich offenbar nur an Flecken nahe dem Sonnenrande beobachten. Das Vorhandensein einiger solcher Triplets ist schon länger bekannt, und Herr Hale konnte auch in diesem Falle die lineare Polarisation feststellen.

Herr Hale ist jetzt mit der Konstruktion eines Spektrographen von 23 m Brennweite in Verbindung mit einem Teleskop von 46 m Brennweite beschäftigt, um auch die kleinen Flecken ebenso wie bisher nur die großen untersuchen zu können, und um auch die engen Duplets und Triplets in ihren Spektren aufzulösen. Krüger.

A. Lang: Über die Bastarde von Helix hortensis Müller und Helix nemoralis L. Eine Untersuchung zur experimentellen Vererbungslehre. Mit Beiträgen von H. Bosshard, P. Hesse und E. Kleiner. 120 S. und 4 Taf. 4°. 15 *M*. (Jena 1908, G. Fischer.)

Die beiden Helixarten, deren Bastarde den Gegenstand der vorliegenden Untersuchung bilden, sind in Europa weit verbreitet und kommen in der Regel nebeneinander vor. An Größe, Gestalt und Färbung einander sehr ähnlich — beide gehören der Untergattung Tachea an —, sind die Gehäuse in der Regel dadurch zu unterscheiden, daß H. hortensis einen weißen, H. nemoralis einen schwarzbraunen Mündungssaum besitzt. Auch ist das Gehäuse von H. nemoralis meist etwas höher gewölbt, stärker glänzend oder

mehr oder weniger „hammerschlägig", d. h. durch zahlreiche kleinere, durch unregelmäßige Wülstchen getrennte Gruben ausgezeichnet. All diese Merkmale variieren jedoch mehr oder weniger. Während die an einem und demselben Ort vorkommenden Individuen beider Arten meist deutlich voneinander zu unterscheiden sind, sind die Abweichungen zwischen Artgenossen von verschiedenen Fundstellen oft so erheblich, daß es zu einer förmlichen Inversion der Merkmale kommen kann, indem z. B. H. nemoralis an einigen Orten stärker von den derselben Art angehörigen Individuen anderer Fundstellen abweicht als von H. hortensis. So können große Hortensis-Individuen an einer Stelle größer sein als kleine Nemoralis-Individuen anderer Herkunft. In vielen Fällen führt nur die anatomische Untersuchung, namentlich der Geschlechtsorgane und des Liebespfeiles, zur sicheren Erkennung der Art. Da nun an manchen Stellen neben den beiden Arten auch Zwischenformen zwischen beiden vorkommen (so z. B. bei Bures, unweit Paris), so lag die Frage nahe, inwieweit eine Bastardierung beider Arten möglich ist, und ob es vielleicht Lokalitäten gibt, an denen sich die beiden, sonst durchweg streng getrennten Arten noch wie Varietäten einer Art verhalten.

Herr Lang versuchte nun durch Züchtung von Hybriden zur Klärung dieser Fragen beizutragen und prüfte zunächst die Erblichkeit der verschiedenen Merkmale.

In einer Tabelle stellt Verf. auf Grund sorgfältiger, an jedem Exemplar sowohl von ihm selbst als von Herrn Bosshard angestellter Messungen die mittlere Mündungsweite *(M)*, die Höhe des Gehäuses *(H)*, den größten Durchmesser desselben *(D)* und die Verhältniszahlen $\frac{M}{D}$ und $\frac{H}{D}$ für 79 H.-hortensis und 95-H.-nemoralis-Individuen verschiedener Provenienz zusammen, weiterhin dieselben Maße für 16 von ihm gezüchtete Hybriden. Soweit die geringe Zahl der letzteren — die Erhaltung derselben war mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden — bisher allgemeinere Schlußfolgerungen zuläßt, sind dies folgende: Der Mündungssaum zeigte stets ohne Abschwächung die braune Färbung wie bei H. nemoralis; der Mündungsindex $\frac{M}{D}$ ist auffallend klein, der Wölbungsindex $\frac{H}{D}$ meist sehr groß, die Form der Mündung gleicht bei den meisten mehr der von H. hortensis, die Dimensionen liegen in der Mitte zwischen denen der elterlichen Formen.

Auf Grund dieser Befunde an selbstgezogenen, sicheren Hybriden suchte Herr Lang nun festzustellen, inwieweit Individuen, deren Gehäusemerkmale eine Zwischenstellung zwischen den beiden typischen Arten einnehmen, als Hybriden gedeutet werden dürfen. Einige Tiere von Mühlehorn am Walmsee, die sich sonst in jeder Hinsicht wie H. hortensis verhielten, aber einen gefärbten Mündungssaum besaßen, wurden durch Untersuchung ihrer Geschlechtsorgane als H. hortensis erkannt; desgleichen ein Exemplar von dem oben erwähnten Fundort Bures bei Paris, dessen Gehäusemerkmale teils auf hortensis, teils auf nemoralis deuteten, mit leicht gefärbtem Mündungssaum. Ergab sich in diesen Fällen die Möglichkeit, durch anatomische Untersuchung den unsicheren Befund der Schalenmerkmale zu kontrollieren, so ist in solchen Fällen, wo nur Gehäuse vorliegen, große Vorsicht bei der Deutung geboten. Verf. stellt die Maße von 39 solcher Zwischenformen zusammen und kommt auf Grund der Erfahrungen an den Tieren von Mühlhorn und Bures zu dem Ergebnis, daß wahrscheinlich alle oder doch die große Mehrzahl dieser als var. hybrida bezeichneten Formen keine Hybriden, sondern echte Hortensis-Individuen von etwas abweichendem Bau sind.

Gibt es nun, wie die oben erwähnten Befunde von Mühlhorn und Bures zeigen, Hortensis-Individuen mit gefärbtem Mündungssaum, so sind umgekehrt auch Nemoralis-Individuen mit weißer Lippe beobachtet; abgesehen davon, daß der Mündungssaum bei seiner Bildung und noch einige Zeit nachher stets pigmentlos ist, handelt es sich hier um Fälle von Albinismus, der sich in dem Verblassen der Schalenbänder, anscheinend auch in Pigmentarmut der Haut und der Genitalien verrät. Solche Albinos können vereinzelt in normalen Kolonien auftreten, aber auch einer ganzen Kolonie einen eigenen Charakter aufprägen. In gewissen Gegenden Norditaliens bedingen sie fast eine geographische Varietät. Nemoralis- und Hortensis-Albinos sind meist an den Maßen des Gehäuses leicht zu unterscheiden, besonders bei gebänderten Exemplaren. Der Albinismus ist, wie Verf. anführt, erblich. Eine nicht albinistische Nemoralis-Form mit weißer, nicht pigmentierter Lippe hat Verf. nur einmal beobachtet. 50 Exemplare von Nemoralis-Charakter, aber mit weißer oder blasser Lippe deutet Verf. — mit der erwähnten einen Ausnahme — teils als Hortensis-, teils als Nemoralis-Albinos, nicht aber als Hybriden.

Daß Hybriden in der Natur nicht häufig vorkommen, scheint auch aus folgender Beobachtung des Herrn Lang hervorzugehen: Er fand, daß das Sperma im Receptaculum seminis dieser Schnecken jahrelang lebenskräftig bleiben kann, und daß, wenn eine von früher her schon mit Sperma der eigenen Art ausgestattete Schnecke mit einem Individuum der anderen Art kopuliert, ausschließlich das ältere Sperma der eigenen Art die Eier befruchtet. Da nun Bastarde beider Arten nur in Kolonien vorkommen können, wo beide zusammen leben, und bei beiden Arten die Paarung sich im Jahre mehrfach zu wiederholen pflegt, so dürfte es sehr selten vorkommen, daß im Receptaculum eines Individuums nur Sperma der fremden Art vorhanden ist; nur in diesem Falle aber könnte es zur Erzeugung von Hybriden kommen.

Seit langem ist die große Variabilität der beiden Arten in bezug auf Färbung und Bänderung bekannt. Verf. hat nun schon früher auf die überraschende Tatsache hingewiesen, daß all diese Färbungsmerkmale

nur in sehr geringem Maße der individuellen Variation unterliegen, vielmehr überwiegend erblich sind. „Da die erblich verschiedenen Merkmale selbst schon in sehr großer Zahl und fein abgestuft vorkommen, so ergibt sich ohne weiteres auf Grund der Tatsache, daß alle Individuen, mögen sie noch so verschieden aussehen, einer und derselben Art (hortensis oder nemoralis) sich fruchtbar untereinander kreuzen, die uferlose Mannigfaltigkeit durch Kombination der verschiedenen Merkmale nicht nur der Färbung und Zeichnung, sondern auch der Größe und Form der Schale, sowie ihrer Mündung, vielleicht auch der Beschaffenheit der Kiefer, der Radula usw." Klimatische und Ernährungsbedingungen scheinen — soweit sich dies in dem die Zuchtversuche umfassenden Zeitraume feststellen ließ — keinen Einfluß auf Färbung und Zeichnung auszuüben.

Nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Bändern unterscheidet Herr Lang homochrome und heterochrome Gehäuse. Die Farbe der ersteren variiert — bei beiden Arten — von Gelblichweiß durch alle Schattierungen von Gelb und Braun bis zu Violett oder Rot; für die meisten dieser Färbungen konnte Verf. die Erblichkeit nachweisen. Das Auftreten von Bändern geht mit einer helleren Grundfärbung des gebänderten Gehäuseteiles Hand in Hand. „Es ist, als ob bei der Bildung der Bänder das Pigment aus der Umgebung absorbiert würde." Es kommen auch heterochrome ungebänderte Gehäuse vor, deren Apex samt den ersten Windungen gelb sind, während die Färbung auf den weiteren Umgängen allmählich braun oder rot wird. Herr Lang konnte nachweisen, daß solche Gehäuse durch Hybridation gelber Formen mit braunen oder roten entstehen können.

Die typische Bänderzahl für beide Arten ist 5, Verf. hält diese Zahl auch für die ursprüngliche, und das Schwinden einzelner oder aller Bänder für eine jüngere Erscheinung. Sechs Bänder kommen sehr selten und nicht erblich vor, dagegen kann es zur Spaltung eines Bandes in zwei kommen. Durch Ausfall, Verschmelzung usw. einzelner Bänder können im ganzen 89 Varietäten entstehen, von denen die Mehrzahl schon beobachtet ist. Während die meisten Bändervarietäten bei beiden Arten in gleicher Weise vorkommen, sind andere auf je eine Art beschränkt. So ist die Form 00300 (die Bänder werden von oben nach unten mit 1, 2, 3, 4, 5 bezeichnet, das Fehlen eines Bandes wird durch 0 in der Formel angedeutet) bei nemoralis häufig, bei hortensis meist selten, tritt aber in einzelnen Kolonien dieser Art vorherrschend auf; die Formeln 10305 und 02340 sind spezifisch für H. hortensis, andere wieder für nemoralis. Umfassende Kreuzungsversuche haben gezeigt, daß die Färbungs- und Bändervarietäten im allgemeinen den Mendelschen Regeln folgen. Dabei dominiert bei beiden Arten die rote Farbe über die gelbe, der ungebänderte Zustand über jeden gebänderten, der minderbänderige vielfach über den mehrbänderigen, doch kommen auch Abweichungen vor. Gelegentlich findet sich statt der Mendelschen Spaltung der Charaktere bei den Nachkommen eine Mischung derselben.

Verf. stellte sich nun die Aufgabe, durch Bastardierungsversuche die Frage zu lösen, ob das eben angegebene Verhalten, wie es für Zuchtversuche innerhalb derselben Art Geltung hat, auch für die Kreuzung beider Arten gilt, welche Resultate sich namentlich bei Kreuzung zweier typisch gebänderter Individuen ergeben, endlich, wie sich bei den Hybriden die inneren Organe verhalten. Bei der großen Schwierigkeit, beide Arten zu fruchtbarer Paarung zu bringen, waren diese Versuche sehr zeitraubend. 61 Versuche lieferten nur 35 Hybriden. Verf. gibt einen Auszug aus seinen Versuchsprotokollen, auf dessen Einzelangaben hier nicht eingegangen werden kann, und kommt dann zu folgendem allgemeinen Ergebnisse:

Während Verf. durch Hunderte von Kreuzungsversuchen hatte feststellen können, daß zwischen Varietäten einer der beiden in Rede stehenden Arten große Fruchtbarkeit die Regel, Unfruchtbarkeit aber die Ausnahme ist, ergab sich bei den Bastardierungsversuchen zwischen beiden Arten gerade das Gegenteil. 30 von den 61 Versuchen blieben ohne Ergebnis: wurden auch in einigen Fällen Eier abgelegt, so kam es nicht zum Ausschlüpfen von Jungen. Noch ungünstiger stellt sich das Ergebnis, wenn man die Zeit berücksichtigt, während welcher die Versuche fortgesetzt wurden. Da die Paare zum Teil mehrere Jahre lang beobachtet wurden, so erstreckte sich die Beobachtung im ganzen auf 120 „Versuchssaisons", jedesmal von Juni bis September; von diesen blieben 80, also zwei Drittel, ergebnislos. Aber auch in den übrigen Fällen war das Resultat sehr verschieden, und zwar sowohl die Fruchtbarkeit der Eltern als die Prosperität der Nachkommenschaft. Sehr häufig war beides gering, es schlüpften nur vereinzelte Junge aus und sie starben sehr bald wieder ab. Eine weitere Verschiedenheit tritt darin zutage, daß von den beiden zur Kopulation gebrachten Bastardeltern nur der eine fruchtbar ist (bekanntlich sind die Helix-Arten, wie alle Lungenschnecken, Zwitter, die nach wechselseitiger Befruchtung Junge hervorbringen), oder darin, daß ein Elter (in den beobachteten Fällen H. nemoralis) wenige, aber sehr lebenskräftige, der andere dagegen zahlreiche, aber bald absterbende Nachkommen hervorbringt. Bei durch mehrere Vermehrungsperioden fortgesetzter Beobachtung von Schnecken, die nach der Kopulation in strenger Einzelhaft gehalten wurden, ergab sich, daß sowohl die Fruchtbarkeit als die Lebensfähigkeit der Jungen unverändert blieb, also wohl als eine konstitutionelle Eigenschaft anzusehen ist. Bis zum erwachsenen Zustand wurden im ganzen nur 35 Bastarde gebracht. Neben allen Mißerfolgen aber zeigte sich auch in einigen Fällen eine ganz exzeptionelle, mit großer Prosperität der Nachkommen verbundene Fruchtbarkeit, durchaus als ob es sich um Nachkommen eines normalen Elternpaares handelte. Diese Erscheinung legte Herrn Lang die — leider bisher noch nicht völlig erweisbare — Annahme nahe, „daß es gewisse Kombinationen von Indi-

viduen, Linien oder Varietäten von H. nemoralis und H. hortensis geben mag, die sich vollkommen fruchtbar kreuzen, in dem Sinne, daß auch ihre Bastarde untereinander fruchtbare Nachkommenschaft erzeugen". Jedenfalls bestätigen diese Ergebnisse, gerade auch durch die große Verschiedenheit der einzelnen Fälle, daß beide Arten so nahe verwandt sind, „daß man annehmen muß, sie haben die sie trennende Artbarriere — erdgeschichtlich gesprochen — eben erst nach divergierenden Seiten überschritten".

Die Färbung und Bänderung der Bastarde folgt auch bei diesem Versuche in der Mehrzahl der Fälle den Mendelschen Regeln.

Von Interesse ist eine Versuchsreihe, welche bei Kreuzung einer gelben, fünfbänderigen H. hortensis mit einer roten, ungebänderten H. nemoralis lauter Nachkommen mit rein mütterlichem Charakter des Gehäuses aus beiden Gelegen ergab. Für den prinzipiell möglichen Einwand, daß in diesem Falle etwa bei beiden Schnecken Selbstbefruchtung eingetreten sei, liegt kein rechter Anhaltspunkt vor, da Verf. bei ausgedehnter experimenteller Prüfung niemals Selbstbefruchtung bei diesen Arten feststellen konnte.

Neun Jahre hindurch fortgesetzte Kreuzungsversuche zwischen Bastarden ergaben nur in einem Fall ein Junges, das bald wieder einging. Verf. betrachtet diese Versuchsreihe noch nicht als abgeschlossen. Auch Rückkreuzungen zwischen Bastarden und den beiden Stammarten lieferten nicht viel positive Ergebnisse. Fruchtbarkeit und Prosperität scheinen sehr gering zu sein.

Die anatomischen Merkmale der Bastarde, verglichen mit denen der Stammarten, lassen bisher noch keine hinlänglich sicheren Schlußfolgerungen zu, einmal wegen des geringen bisher verfügbaren Untersuchungsmaterials, dann aber auch, weil es erst einer genauen, mit exakten Messungen verbundenen Durcharbeitung der Verhältnisse der gekreuzten Arten bedarf, um sichere Anhaltspunkte zu gewinnen. Verf. hat die bisher in der Literatur befindlichen Angaben über Radula, Kiefer und Geschlechtsorgane zusammengestellt und auch die Beobachtungen an Hybriden, soweit diese bisher untersucht wurden, registriert. Es handelt sich hier zum Teil um sehr schwierige und subtile Untersuchungen, bei denen Herr Hesse und Frl. Kleiner den Verfasser unterstützten. Da sich bisher noch wenig greifbare Resultate dabei ergaben, so kann von einem näheren Eingehen auf diesen Teil hier abgesehen werden.

Den Schluß der Arbeit, die als Jubiläumsschrift der Züricher Hochschule der Universität Jena zum 350. Jubelfest gewidmet ist, bildet eine tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse. Dieselbe lehrt, daß die Bastarde in manchen Merkmalen mit dem einen, in manchen mit dem anderen Elter übereinstimmen; intermediär sind im allgemeinen die Größenverhältnisse (absolute Länge der Spindel, Durchmesser des letzten Umgangs, Größe des Gehäuses, Länge des Liebespfeils). In der Höhe der Wölbung übertreffen die meisten Bastarde beide Eltern. R. v. Hanstein.

E. Aschkinass: Wirkungsbereich und Absorption der α-Strahlen. Mit einem Anhang: Über die von den α-Teilchen erzeugte Sekundärstrahlung. (Annal. der Physik 1908, F. 4, **27**, 377—390.)

Die α-Strahlen der radioaktiven Substanzen erleiden beim Durchgang durch materielle Medien einen Geschwindigkeitsverlust, der mit wachsender Dicke der durchstrahlten Schicht allmählich zunimmt. Ihr Ionisierungsvermögen in Gasen dagegen nimmt mit wachsender Länge des Strahlenwegs nicht etwa gleichmäßig ab, sondern es steigt zunächst bis zu einem Maximum, um dann fast plötzlich ganz zu erlöschen, sobald der durchlaufene Weg einen bestimmten Wert — den sogenannten Ionisierungsbereich — überschreitet. Zugleich mit ihrem Ionisierungsvermögen verlieren die α-Teilchen auffallenderweise auch ihre photographische Wirksamkeit und ihre Fähigkeit, Fluoreszenz zu erregen. Die Geschwindigkeit der Strahlteilchen besitzt dabei an der Grenze des Wirkungsbereichs noch eine sehr beträchtliche Größe, nach Rutherford (Rdsch. 1907, XXII, 227) $0{,}82 \times 10^9$ cm/sec, und dieser kritische Wert ist in allen Fällen der gleiche, unabhängig von der Natur der durchstrahlten Materie, der Quelle der Strahlung und deren Anfangsgeschwindigkeit.

Nach der üblichen, von Bragg gegebenen Erklärung dieses eigenartigen Verhaltens würde nicht die Zahl der α-Teilchen, sondern lediglich die Größe ihrer Geschwindigkeit beim Durchgang durch die Materie abnehmen. Gelangt letztere hierbei unter den oben genannten kritischen Wert, so würden die Teilchen plötzlich die Fähigkeit verlieren, eine ihrer drei charakteristischen Wirkungen hervorzurufen; sie würden aber auch jenseits ihres Wirkungsbereichs in wesentlich ungeminderter Zahl weiter fliegen können.

Verf. stellt sich die Frage, ob die Verhältnisse tatsächlich so liegen, oder ob nicht vielleicht auch die Geschwindigkeit der α-Teilchen jenseits des Wirkungsbereichs plötzlich auf Null herabgeht. In diesem Falle würden sie also in der Materie stecken bleiben, sobald die durchlaufene Schichtdicke der Größe des Wirkungsbereichs gleichkommt, der dann notwendigerweise für alle drei Effekte identisch sein muß. Die Entscheidung dieser Frage wird an den Versuch geknüpft, α-Strahlen nachzuweisen, nachdem sie eine Schicht von gleicher oder größerer Dicke als derjenigen ihres Wirkungsbereichs durchlaufen haben. Würden sie nicht an der Grenze des Wirkungsbereichs plötzlich aufgehalten, so müßte sich, trotz des Fehlens der Ionisation, des photographischen Effektes und der Fluoreszenzerregung, ihre Gegenwart zu erkennen geben durch die positiven Ladungen, die sie transportieren. Da der Nachweis des Ladungstransports nur im höchsten Vakuum einwandsfrei gelingt, hat Verf. den Durchgang der Teilchen durch Aluminium untersucht und festgestellt, wie die Größe der von den α-Strahlen einer im Vakuum aufgestellten Platte mitgeteilten Ladung von der Dicke der durchsetzten Aluminiumschichten abhängt.

Als Strahlungsquelle dient Polonium, das neben leicht zu beseitigenden langsamen Elektronen ausschließlich α-Strahlen emittiert. Deren Wirkungszone erstreckt sich in Luft auf 3,86 cm, was mit der Dicke einer Aluminiumschicht von 23,4 μ äquivalent ist. Die Beobachtung zeigt nun, daß die von den Strahlen transportierte Ladung mit wachsender Dicke der durchsetzten Aluminiumschicht zunächst nicht veränderlich ist. Noch bei einer Schichtdicke von 13,7 μ — durch welche der Ionisierungsbereich in Luft um 2,26 cm herabgesetzt wird — macht sich eine Absorption nicht bemerkbar; die α-Teilchen fliegen also in Übereinstimmung mit der Braggschen Theorie tatsächlich in unverminderter Zahl durch solche Schichten hindurch. Mit weiter wachsender Schichtdicke nimmt die Ladung rasch ab, sie verschwindet bei etwa 24 μ. Dies spricht durchaus gegen die Vorstellung, daß die α-Teilchen jenseits des kritischen Geschwindigkeitswertes in der Materie allmählich zur Ruhe kommen, deutet vielmehr an, daß dieselben offenbar plötzlich stecken

bleiben, sobald ihre Geschwindigkeit auf jenen kritischen Betrag gesunken ist. Das Aushleiben der Wirkung jenseits des Wirkungsbereichs findet hiernach seine Erklärung durch die plötzliche Hemmung der α-Teilchen, und es scheint nicht nötig anzunehmen, daß dieselben eine hestimmte Minimalgeschwindigkeit besitzen müssen, um Gase ionisieren, Fluoreszenz erregen und chemische Umsetzungen hervorrufen zu können. Oh die ponderablen Teilchen selhst oder lediglich ihre Ladungen festgehalten werden, ist dnrch die genannten Beobachtungen allerdings nicht zu entscheiden; die größere Wahrscheinlichkeit hesitzt jedenfalls die erste Vermutnng.

Im Anhang weist Verf. auf die Beohachtnng hin, daß die benutzten α-Strahlen des Poloniums heim Auftreffen auf Materie ans dieser sehr langsame Kathodenstrahlen auslösen, deren Menge die der α-Teilchen mehrfach überragen kann. Danach gewinnt die Vorstellung an Wahrscheinlichkeit, welche die gesamte hekannte Emission langsamer Elektronen seitens des Poloniums als eine von den α-Strahlen verursachte sekundäre Strahlung auffaßt. A. Becker.

Jakob Meisenheimer: Eine neue Art von Asymmetrie heim Stickstoffatom. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., Jahrg. **41**, S. 3966—3976.)

Es sind hisher zwei Arten von Stereoisomerie hein Stickstoffatom hekannt. Die eine tritt bei Oximen und Diazokörpern anf, wenn von den drei Valenzen des Stickstoffs zwei an dasselhe Kohlenstoff- bzw. Stickstoffatom gebnnden sind, und entspricht der Isomerie bei Fumar- und Maleïnsäure in der Kohlenstoffreihe (cis-trans-Isomerie). Beim fünfwertigen Stickstoff tritt Spiegelhildisomerie auf, wenn sämtliche fünf mit dem Stickstoff vereinigten Gruppen verschieden sind, wie dies z. B. beim Benzylphenyl-allyl-methyl-ammoniumhydroxyd der Fall ist, das mit Hilfe des d-Camphersulfonats in die zwei entgegengesetzten optisch aktiven Formen zerlegt werden konnte. Bisher konnte dagegen noch keine Verbindung des fünfwertigen Stickstoffs, in der zwei der substituierenden Radikale einander gleich waren, gespalten werden.

Verf. stellte nun durch Behandeln von Methyläthylanilin mit Wasserstoffsuperoxyd das entsprechende Aminoxyd dar, das in Form des Chlorids, $\begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \\ C_6H_5 \\ OH \end{matrix}\!\!>\!N-Cl$, isoliert uud mit d-bromcamphersulfonsaurem Silher versetzt wurde. Es wurde vom ahgeschiedenen Chlorsilher ahfiltriert, eingedampft und das Snlfonat durch fraktionierte Kristallisation ans Essigester nnd Wasser in das schwer lösliche Derivat der l- nnd das leichter lösliche der d-Base zerlegt. Das darans dargestellte Chlorid (vgl. die obige Formel) der ersteren drehte $-41°$, das der letzteren $+32°$, enthält also geringe Mengen Racemkörper. Wurde die stark saure Lösung der Chloride mit Barytwasser versetzt, so bildete sich die freie, nicht ionisierte Base, die $-25°$ hzw. $+20°$ Drehung zeigte nnd mit Salzsäure leicht wieder in das Chlorid zurückverwandelt werden konnte. Die freie Base nnn enthält entweder zwei OH-Gruppen oder ein doppelt gebundenes Sauerstoffatom am Stickstoffatom, jedenfalls aber zwei Valenzen des Stickstoffs an das gleiche Radikal gehunden und hildet trotzdem optische Antipoden.

Verf. glauht zur Erklärung dieser Erscheinung in Anlehnnng an die Anschaunngen Werners und van't Hoffs die Annahme machen zu dürfen, daß die vier verschiedenen Radikale sich ähnlich wie heim Kohlenstoff in den Ecken eines Tetraeders befiuden, dessen Mitte das Stickstoffatom einnimmt. Das fünfte, elektrolytisch dissoziierbare Radikal, im Falle des Salzes das Cl, im Falle der Base die eine OH-Grnppe, tritt wahrscheinlich gegen die Mitte einer der Tetraederflächen heran, wird aher von den vier in Betracht kommenden Punkten wegen seiner großen Beweglichkeit immer denjenigen aufsuchen, welcher der stahilen Gleichgewichtslage des Molekiils entspricht. So erklärt es sich, daß von den vier möglichen, gewissermaßen tautomeren Substanzen hisher immer nur eine isoliert worden ist. Bei der freien Base müßte sich die eine OH-Gruppe also, die in der Ecke eines Tetraeders steht, chemisch anders verhalten als die gegenüher der Mitte einer Tetraederfläche hefindliche. Für eine tatsächliche Verschiedenheit der beiden Gruppen spricht, daß durch Salzsäure ein Chlorid von den optischen Eigenschaften des Ausgangskörpers zurückgebildet wird, während, wenn heide Hydroxylgruppen vollkommen unter sich gleich wären, die Bildung eines Gemenges zweier Chloride von natürlich anderem Drehungsvermögen erwartet werden sollte. Quade.

A. v. Szily: 1. Histogenetische Untersuchungen. Teil I. (Anatomische Hefte, 1907, Heft 10, S. 225—313). 2. Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen hei der Schwanzflosse der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenese dieser Hartgehilde. (Anatom. Anz. 1907, Bd. XXVI, S. 347—363.)

Die Anfeinanderfolge dieser beiden Arheiten lehrt recht deutlich, mit welchen Schwierigkeiten histogenetische Untersuchungen oftmals hehaftet sind. In der ersten Arheit schloß sich Verf. jener nicht allzu großen Reihe von Forschern an, die im Laufe der letzten 20 Jahre Tatsachen fanden, die gegen die Keimhlattlehre sprachen. H. E. Ziegler, ohwohl selbst Anhänger der Keimblattlehre, ließ hei Cyclas „Mesenchymzellen", also nach allgemeiner Meinung Ahkömmlinge des Mesoderms, aus dem Ektoderm entstehen. Kastschenko schrieb die Fähigkeit, Mesenchymzellen zu bilden, sämtlichen Keimhlättern der höheren Wirbeltiere zu. Nach Goronowitsch hildet die Ganglienleiste im Gebiete des künftigen Mittelhirns bei Vogelemhryonen ausschließlich Bindegewehe. Derselbe Autor erwog die Möglichkeit der Entstehung von Knorpel aus dem Ektoderm; ähnlich schriehen andere Forscher, u. a. Dohrn, der Ganglienleiste die Fähigkeit zu, das Mesenchym der Visceralhogen aus sich hervorgehen zu lassen. Klaatsch betonte, daß nach seiner Meinung sowohl die Osteoblasten als auch die Odontoblasten durchweg ektodermaler Herkunft seien und erst sekundär ins Mesoderm gelangten. Kupffer beschrieb hei Petromyzon eine „Bronchiodermis", eine vom Ektoderm stammende, zur Bildung von Nerven, Knorpeln und Muskeln des Kiemenapparats hestimmte Zellenlage ektodermaler Herkuuft. Dann haben verschiedeue Untersuchungen die gelegentliche Entstehung von Muskeln ans dem Ektoderm kennen gelehrt, so der Schweißdrüsenmuskeln (Kölliker), der Aktinienmuskeln (Gehrüder Hertwig), der intraokularen Muskeln (Grynfellt, Heerfort, Nusshaum u. a.).

Alle diese Beohachtungen sprechen gegen die Lehre von der Spezifität der Keimhlätter, sie zeigen namentlich daß man „die organogene und histogene Bestimmung des Ektoderms im ganzen bisher zu eng gefaßt hat" (Kupffer 1895). Herr v. Szily glaubte einen Beitrag zu diesen Fragen liefern zu können, indem er in der erstgenannten Arbeit, in naher Übereinstimmung mit Klaatsch, bei Teleostiern die Teilnahme ektodermaler Zellen, Zellkomplexe und Zellplatten an der Bildung von Knochenanlagen nachweisen zu können glauhte. Auch zeigte er, daß Ektodermzellen in das darnnter liegende Mesenchym gelangen nnd schließlich von mesodermalen Mesenchymzellen nicht mehr unterscheidbar seien.

Es ist wohl zweifellos, daß ein ahsolutes Festhalten an der Keimblattlehre nicht voll herechtigt ist, namentlich die ektodermale Entstehung von Muskeln dürfte in den obengenannten Fällen über jeden Zweifel erhahen sein. Doch darf man wohl auch nach der entgegengesetzten Richtung nicht zu weit gehen, man darf die Spezifität der Keimblätter nicht zu sehr in Abrede stellen. Vielleicht darf man es wieder als einen Sieg der Keimblatt-

lehre betrachten, wenn Herr v. Szily nach erneuter und fortgesetzter Untersuchung seines Gegenstandes zum Umstoßen seiner früheren Darlegungen gelangte. Er fand, daß jene Differenzierungen der Epidermis eine alte verwandtschaftliche Beziehung zwischen den Flossenstrahlen und den Plakoidorganen der Selachier verrateu. Damit tritt Verf. allerdings wieder in das Lager jener Forscher über, die relativ fest an der Keimblattlehre halten. Die wichtigsten der nunmehr vorliegenden beachtenswerten Ergebnisse sind folgende:

Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen spielen sich in der Epidermis ab, deren basale Zellschicht eine eigentümliche Differenzierung erhält. Die Hartsubstanz tritt zuerst an der Grenze zwischen der Basalschicht und einer dieselbe unmittelbar berührenden Coriumpapille auf. Diese Vorgänge zeigen eine weitgehende Übereinstimmung mit denen, die bei der Entwickelung der Plakoidorgane (Schuppen und Zähne) der Selachier beschrieben sind; ja die basale Zellschicht zeigt über der Coriumpapille eine Verdickung, die als Homologon des Schmelzorgans der Selachier betrachtet werden kann.

Die Ontogenese läßt also hiernach Anzeichen von der Abstammung der Knochenanlagen von den Plakoidorganen — nicht aber vom Ektoderm — erkennen.

V. Franz.

Witold Bialosuknia: Produkte der intramolekularen Atmung bei sistiertem Leben der Fettsamen. (Jahrb. f. wissensch. Botanik 1908, Bd. 45, S. 644—660.)

Während nach Godlewski und Polzeniusz die intramolekulare Atmung mit der Alkoholgärung identisch sein soll, behaupten Kostytschew und Palladin die Unabhängigkeit beider Vorgänge. Sie konnten zeigen, daß bei der intramolekularen Atmung der Ricinussamen sich die Menge der gebildeten Kohlensäure zu der Menge des gebildeten Alkohols wie 100 : 50 verhält. Bei der intramolekularen Atmung der Gipfelblätter der Wicke war das betreffende Verhältnis sogar 100 : 39,7. Es weicht also von dem theoretisch berechneten Werte, der 100 : 104 beträgt, sehr weit ab. Die Untersuchungen von Kostytschew und Palladin wurden aber nur an wenigen Objekten ausgeführt; sie ließen ferner die Frage unberücksichtigt, ob das Verhältnis von Kohlensäure und Alkohol auch während der verschiedenen Stadien der Samenkeimung konstant bleibt oder nicht. Herr Bialosuknia hat deshalb neue Versuche über intramolekulare Atmung angestellt.

Als Untersuchungsobjekte dienten die fettreichen Samen der Sonnenrose und der Fichte. Verf. brachte etiolierte Keimlinge dieser Samen, die von den Schalen befreit und sorgfältig mit destilliertem Wasser abgewaschen worden waren, in ein U-förmiges Rohr, das mit einem Pettenkoferschen Apparat für pflanzliche Atmung in Verbindung stand. Hinter dem U-förmigen Rohr befand sich zur Absorption des eventuell sich bildenden Alkohols ein mit Wasser beschickter und durch Eis gekühlter Kolben. Hieran schlossen sich ein Kolben und eine Pettenkofersche Röhre mit Barytwasser zur Aufnahme der ausgeschiedenen Kohlensäure. Durch den Apparat wurde ein gleichmäßiger Wasserstoffstrom geleitet. Nach Beendigung des Versuches wurden die Samen in einem Destillationskolben mit 500 cm^3 Wasser übergossen und, nachdem der Inhalt des hinter dem U-förmigen Rohre eingeschalteten Kolbens hinzugefügt worden war, der Destillation unterworfen. Die Menge des Alkohols im Destillat wurde mit Hilfe des Pyknometers bei 15,5° bestimmt. Außerdem erfolgte die Identifizierung des Alkohols noch durch die qualitativen Reaktionen von Berthelot und Müntz. Eine zweite, gleiche Portion gekeimter Samen untersuchte Verf. sofort, d. h. ohne die intramolekulare Atmung eingeleitet zu haben.

In der zweiten Portion ließ sich Alkohol weder qualitativ noch quantitativ nachweisen. Die Versuche mit den der intramolekularen Atmung überlassenen Samen ergaben, daß sich mit der Verlängerung der Keimungsperiode die Menge des Alkohols vermindert, die Kohlensäuremenge dagegen vermehrt. Die Kohlensäureausscheidung beginnt erst zu sinken, wenn die Alkoholbildung erloschen ist. Zwischen den Kurven beider Vorgänge ist also keinerlei Parallelismus vorhanden. Das günstigste Verhältnis zwischen der Kohlensäure- und der Alkoholmenge, das Verf. erhielt, war 100 : 45,6. Aus allen diesen Tatsachen ergibt sich, daß die intramolekulare Atmung der ölreichen Sonnenrosen- und Fichtensamen mit der Alkoholgärung nicht identisch ist. Wie bereits Palladin und Kostytschew, konnte auch Verf. die Bildung von Aceton neben dem Alkohol nachweisen.

Um weiterhin die bisher wenig geklärte Frage zu beantworten, welche Veränderung die Fette in den ölreichen Samen bei der Atmung erfahren, hat Verf. die Palladinsche Methode des Gefrierens angewandt. Sie gestattet, das Leben der Pflanze zu zerstören, ohne die Tätigkeit des fettspaltenden Enzyms (Lipase) zu beeinträchtigen. Unter diesen Umständen gelang es dem Verf., mit Hilfe der Reaktion von Zeisel und Fanto (Zeitschr. f. analyt. Chemie 1903, Bd. 42, S. 549) Glycerin in den keimenden Samen der Sonnenrose und der Fichte nachzuweisen. Der Befund ist um so wichtiger, als Laurent, Müntz und R. H. Schmidt trotz sorgfältiger Untersuchungen der Nachweis des Glycerins nicht gelungen war. Allerdings sind die vom Verf. gefundenen Mengen sehr gering. Sie betragen auf 150 Samen der Sonnenrose im Maximum 39,6 mg. Läßt man die gefrorenen und zerriebenen Ölsamen längere Zeit stehen, so nimmt die Menge des Glycerins (und der Fettsäuren, die bereits von R. H. Schmidt nachgewiesen wurden) zu. Damit ist die Vermutung, daß die Fette bei der Keimung eine Spaltung in ihre beiden Komponenten Fettsäure und Glycerin erfahren, experimentell bewiesen. Wenn in den lebenden Keimlingen Glycerin bisher nicht nachgewiesen werden konnte, so erklärt sich das daraus, daß das entstandene Glycerin sofort als Nährmaterial benutzt und assimiliert wird.

O. Damm.

A. F. Lebedeff: Über die Assimilation des Kohlenstoffs bei wasserstoffoxydierenden Bakterien. (Biochemische Zeitschrift 1907, Bd. VII, S. 1—11.)

In jüngster Zeit ist gezeigt worden, daß verschiedene Bakterien die Fähigkeit besitzen, freien Wasserstoff zu oxydieren (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 133), d. h. katalytisch zu wirken. Die betreffenden Versuche wurden in einer Atmosphäre ausgeführt, die neben Wasserstoff entweder nur Kohlensäure (Kaserer) oder Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff (Nabokich und Lebedeff) enthielt. Kaserer nimmt an, daß die Bakterien den zur Oxydation des Wasserstoffs nötigen Sauerstoff der Kohlensäure entziehen und diese dadurch zu Formaldehyd reduzieren, der als Nährstoff dienen soll. Herr Lebedeff hat diese Auffassung einer Nachprüfung unterzogen, worüber er in der vorliegenden Arbeit berichtet.

Die genau wie früher angestellten Versuche ergaben, daß von dem Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch immer bedeutend geringere Mengen Sauerstoff verbraucht werden, als der Wasserstoff zur Oxydation erfordert. Das Verhältnis zwischen dem oxydierten Wasserstoff und dem aus dem Knallgasgemisch genommenen Sauerstoff schwankte zwischen 2,11 : 1 und 3,25 : 1. Es weicht also von dem theoretischen Werte 2 : 1 bedeutend ab. Verf. schließt hieraus, daß das erforderliche Mehr an Sauerstoff auf Abspaltung von der Kohlensäure zurückzuführen ist.

Wurde der Sauerstoff der nachweislich zerlegten Kohlensäure mitgerechnet, so ergaben sich Zahlen, die dem theoretischen Werte 2 : 1 sehr nahe kamen. Nur in einem einzigen Falle war das Verhältnis größer, als die Theorie es zuläßt (Wasserstoff zu Sauerstoff = 2,14 : 1).

Die Tatsache, daß bei der Oxydation des Wasserstoffs freier Sauerstoff durch Zerlegung der Kohlensäure ent-

steht, macht es dem Verf. sehr wahrscheinlich, daß der Chemismus der Kohlensäureassimilation durch die chlorophyllhaltigen Pflanzen mit dem Chemismus der Kohlensäureassimilation durch die wasserstoffoxydierenden Bakterien im Prinzip übereinstimmt. O. Damm.

Literarisches.

W. J. van Bebber: Anleitung zur Austellung von Wettervorhersagen für alle Berufsklassen, insbesondere für Schule und Landwirtschaft. Zweite revidierte Auflage. Mit 16 eingedruckten Abbildungen. VI u. 38 S. Preis 60 ₰. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Diese Anleitung zur Anstellung von Wettervorhersagen gelangte zum ersten Male 1902 zur Ausgabe und fand in vielen tausend Exemplaren Verbreitung. Die zweite Auflage ist in fast unveränderter Form erschienen. Es werden zunächst die Grundlehren der Witterungskunde in einfacher, gemeinverständlicher Sprache entwickelt, ohne dabei der wissenschaftlichen Gründlichkeit irgendwie Abbruch zu tun, und dann praktische Anweisungen zur Beurteilung der jeweiligen und der zu erwartenden Witterung gegeben. Den Hauptinhalt bildet die Schilderung der Wettertypen nach ihrer Häufigkeit, Dauer und Aufeinanderfolge, wie sie der Verf. aus 30jähriger Erfahrung als Abteilungsvorstand der Deutschen Seewarte zu Hamburg für Deutschland und dessen Nachbarländer feststellte. Den Schluß des Werkes bildet eine übersichtliche Charakteristik der Witterungserscheinungen bei den einzelnen Wettertypen in Tabellenform.

Die Darstellung setzt jeden instand, sich aus den von vielen Zeitungen und den Wetterdienststellen herausgegebenen Wetterkarten ein eigenes Urteil über den Verlauf der Witterungserscheinungen zu bilden. Das kleine Buch verdient auch weiter die große Verbreitung, die es bisher gefunden hat, und kann besonders als Leitfaden für den Unterricht in der Witterungskunde den landwirtschaftlichen Schulen und ähnlichen Lehranstalten empfohlen werden. Krüger.

Karl Willy Wagner: Elektromagnetische Ausgleichsvorgänge in Freileitungen und Kabeln. (Band 2 der „Mathematisch-Physikalischen Schriften für Ingenieure und Studierende", herausgegeben von E. Jahnke.) 109 S. mit 23 Textfiguren. Geb. 2,80 ℳ. (Leipzig und Berlin 1908. B. G. Teubner.)

Das vorliegende Bändchen gibt die Theorie der Vorgänge der Ausbreitung elektromagnetischer Störungen in Leitungen, wie sie namentlich durch die hervorragenden Arbeiten von William Thomson und Oliver Heaviside begründet worden ist. Es ist sehr zu begrüßen, daß auf diese Weise der Inhalt jener in den Kreisen der Technik nur wenig bekannten klassischen Untersuchungen in der technischen Literatur größere Geltung gewinnt; besitzt doch ihre Kenntnis besondere praktische Bedeutung, sofern sie den Praktiker die Entstehungsbedingungen und Verhütungsmöglichkeiten der in Stromführungen häufig auftretenden sogenannten Überspannungen lehrt. Verf. beginnt mit einer allgemeinen Entwickelung der Grundzüge der mathematischen Theorie und schließt daran die Behandlung einer Reihe spezieller Beispiele und technisch besonders wichtiger Probleme an. Wir nennen davon: die Ladung einer am Ende offenen Leitung mit konstanter Spannung und mit Wechselstrom, den Ausgleich einer willkürlich verteilten Spannung über einen Ohmschen Widerstand, die freien Schwingungen bei der plötzlichen Unterbrechung eines Kurzschlusses, die Entladung der Leitung über eine am Ende angeschlossene Drosselspule, die freien Schwingungen bei Ausschalten der induktiv belasteten Leitung, das Verhalten von zwei verschiedenen in Reihe geschalteten Leitungen. Die sehr klare, leichtfaßliche und durch die Hilfsmittel der Zeichnung recht anschaulich gestaltete Darstellung macht das Bändchen durchaus empfehlenswert. A. Becker.

Emil Fischer: Untersuchungen über Kohlehydrate und Fermente. (1884 bis 1908.) VIII und 912 S. (Berlin 1909. J. Springer.)

Der vorliegende stattliche Band enthält die für alle Zeiten denkwürdigen Arbeiten, die der Verf. in einem Zeitraum von etwas über 20 Jahren auf dem Gebiete der Kohlehydrate ausgeführt hat. Eine größere zusammenfassende Abhandlung, „Synthesen in der Zuckergruppe", ist eigens für das Buch geschrieben und umfaßt eine sehr willkommene Übersicht über die betreffenden Arbeiten von 1895 bis 1903; sonst sind die aufgenommenen 108 Mitteilungen der wortgetreue, systematisch geordnete Abdruck der in den verschiedenen chemischen Fachzeitschriften, meist in den Berichten, erfolgten Publikationen. Wir müssen dem Verfasser und dem Verleger Dank wissen, daß es nun möglich ist, diese grundlegenden Untersuchungen in einem Band zusammen zu besitzen. Unsere Kenntnis über die einfachen Zuckerarten ist, wie hinlänglich bekannt, durch E. Fischers Arbeiten vollständig ausgebaut; kaum noch ein Gebiet in der organischen Chemie ist mit einem solchen großartigen Erfolg „aufgeschlossen" worden und das ganze Gebäude so fest gefügt wie gerade dieses. Welche Tragweite diese Untersuchungen in der reinen Chemie wie auch in physiologischer Richtung hatten, ist kaum zu übersehen! Es sei nur darauf hingewiesen, daß nicht nur die Physiologie der Kohlehydrate erst durch diese Arbeiten eine reale Basis erhalten, sondern auch das Studium der Fermente eine ungeahnte Vertiefung durch die infolge dieser Arbeiten gefundenen neuen Tatsachen und Gesichtspunkte gewonnen hat. Für den arbeitenden Chemiker und Physiologen ist es nun eine große Erleichterung, alle Untersuchungen in einem Band benutzen zu können, zumal ein sorgfältiges Register das Aufsuchen einzelner Verbindungen sehr erleichtert. Aber abgesehen von diesem rein praktischen Vorteil, gewährt der Band in seiner Gesamtheit eine große, man möchte fast sagen „künstlerische" Freude. Das Walten des schöpferischen Genius kommt darin zum sichtbaren Ausdruck. Es ist kein Zweifel, daß viele sich beeilen werden, diese Zierde unserer chemischen Literatur ihr eigen nennen zu können. P. R.

H. Kirchmayr: Die analytische Berechnung regulärer Kristalle. 48 S. Mit 31 Figuren im Text. (Berlin 1908, W. Junk.)

An Stelle der sonst üblichen trigonometrischen Methode der Kristallberechnung zieht Verf. die analytische Betrachtungsweise zu Hilfe, nicht um jene zu ersetzen, zumal sie zur eigentlichen Kristallberechnung aus den gemessenen Bestimmungsstücken nicht geeignet erscheint, sondern um vor allem gerade in dem so hoch symmetrischen regulären Kristallsystem unter Beziehung auf ein räumliches Achsenkreuz manche Grundbegriffe klarer abzuleiten und bequeme Hilfsberechnungen einzuführen. So erscheint diese Methode von besonderem Vorteil da, wo es, wie bei der Modellberechnung bestimmter Kristallformen, sich um genau fixierte Entfernung der Flächen vom Koordinatenzentrum handelt, oder bei der Rückberechnung der Kanten- und Flächenwinkel aus den Indices. In einem besonderen Kapitel erbringt aber Verf. auch den Nachweis, daß wenigstens in einfacheren Fällen die analytische Methode wohl auch geeignet ist, der eigentlichen Aufgabe der Kristallberechnung gerecht zu werden, nämlich der Berechnung der Flächensymbole aus den gemessenen Kantenwinkeln — ein Versuch, dessen Ausführung wohl des Verfassers eigenstes Verdienst ist.
A. Klautzsch.

J. H. Fabre: Bilder aus der Insektenwelt. Autorisierte Übersetzung aus „Souvenirs entomologiques", I.—X. Série. 1. Reihe. 125 S. 8°. (Stuttgart, Kosmos Gesellschaft der Naturfreunde.) 2 ℳ.

Fabres „Souvenirs entomologiques" sind ein Werk ganz eigener Art. Der Titel des französischen Originals

drückt diese Eigenart besser aus als der der hier vorliegenden Übersetzung; denn es sind in der Tat vorwiegend persönliche Erinneruugen, die dieser sorgfältige Beobachter des Insektenlebens uns bietet. Die Darstellnngsweise Fahres hat für jeden, der sich eine gewisse naive Freude an den so mannigfaltigen, nns oft wunderbar erscheinenden Äußerungen tierischen Kleinlebens bewahrt hat, einen besonderen Reiz. Er läßt uns teilnehmen an seinen Beobachtungen, seinen Erfolgen und Mißerfolgen, den vielen kleinen Leiden und Freuden, die diese Tätigkeit mit sich bringt, er verwebt in seine Darstellungen persönliche Erinnernngen aus seinem Leben, ans sciner Kindheit und Jugendzeit, und aus all seinen Darstellungen heben sich die zwei Wahrheiten heraus, daß die Beobachtung der Natur jedem, der sich ihr hingibt, Freude nnd Befriedigung gewährt, und daß diese Beobachtnng durchaus nicht immer umfangreiche literarische oder technisehe Hilfsmittel nötig macht. So ist es denn in der Tat ein recht glücklicher Gedanke gewesen, die Fabreschen „Erinnernngen“ auch in Deutschland einem größeren Leserkreise zu erschließen. Wenn anch die Übersetzung der Darstellung immer etwas von ihrer Ursprünglichkeit nimmt und manche Wendung, die in französischer Sprache natürlich klingt, im Deutschen, dem ganz anderen Charakter der dentsehen Ausdrucksweise entsprechend, etwas schwülstig erscheint, so wird doch vielen durch die Verdeutschung das Werk näher gebracht. Auch dem angehenden jugendlichen Natnrfreund und Natnrbeobachter sei dies Buch empfohlen, da es überall auf den großen Wert nnd die Unerläßlichkeit eigenen Beobachtens hinweist und so der immer noch so viel verbreiteten Meinung, es ließe sich das Naturleben aus Büchern allein stndieren, entgegentritt. Die vorliegende „erste Reihe“ bringt eine Auswahl aus verschiedenen Serien des Originals. Der Übersetzer hat eine Anzahl erklärender Anmerkungen beigefügt, aueh ist das Buch mit Ahbildungen ansgestattet. Möge dasselbe dazu beitragen, die Frende am Beobachten des tierischen Kleinlebens in immer weiteren Kreisen zu erwecken.

R. v. Hanstein.

K. Hassert: Die Polarforsehnng. Geschichte der Entdeckungsreisen znm Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis znr Gegenwart. (Ans Natur und Geisteswelt, Bd. 38.) Zweite Auflage. 155 S. Mit 6 Karten auf 2 Tafeln. (Leipzig 1908, B. G. Teubner.)

Die neue Anflage von Hasserts Polarforschung berücksichtigt eingehend die seit 1902, dem Jahre des Erscheinens der ersten Auflage, gewonnenen Ergebnisse, hesonders die der seit Anfang dieses Jahrhunderts einsetzenden internationalen Südpolarforsehung.

Im übrigen gibt das Bueh in bereits vielfach anerkannter Weise eine erschöpfende Übersicht der Geschichte der Polarforschung und ihrer Ergebnisse von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von besonderem Interesse ist aueh das Eingangskapitel über Zweck und Aufgaben der Forschung im Gebiete des Nordpolarmeeres und der Antarktis.

A. Klantzsch.

W. Marshall: Neue Spaziergänge eines Naturforschers. 3. Reihe. 345 S. 8°. (Leipzig, Seemann.) Geb. 7,50 ℳ.

Der vorliegende Band enthält fünf aus dem Nachlaß des verstorbenen Verfassers stammende Plaudereien, welche in Form nnd Behandlungsweise des Gegenstandes den unter gleiehem Titel erschienenen früheren Bänden sich ansehließen. Verf. führt den Leser in Gedanken auf Spaziergängen dureh die Wald- und Feldlandschaften seiner Thüringer Heimat, er plaudert in mannigfacher Abwechselung über die versehiedensten Tiere, ihre Lebensweise, ihre körperlichen Eigentümlichkeiten, ihr Verhältnis zum Menschen, über Fabeln und Aberglauhen, zu denen sie Anlaß gaben, und mischt in diese Mitteilungen allerlei persönliche und historisehe Reminiszenzen, eventnell auch eine Anekdote. Die leichte, gefällige Schreibweise, die Abwechselung in den behandelten Gegenständen, die den Leser nie lange bei einer Sache festhält, der ganze plaudernde Ton der Darstellung hat den Marshallschen Schriften viele Freunde versehafft, die sich gern von ihm nnterhalten und in mühelоser Weise allerlei aus dem Naturleben erzählen lassen. Sehr tief geht er nirgends, aber es kommt eine große Anzahl das Tierlehen und die Beziehungen zwisehen Mensch und Tierwelt betreffender Tatsachen zur Sprache, und es mag die Schrift wohl manchen Leser anregen, auf seinen eigenen Spaziergängen Umschau zu halten nach dem, was sich an Tieren aller Art ihm bietet. Daß es anf jedem Wege im Park, Wald und Feld, ja auch in den Straßen der Städte mancherlei für den Naturfreund zu sehen und zu beobachten gibt, das läßt sich aueh aus der vorliegenden Sehrift leicht ersehen.

R. v. Hanstein.

Albert Gaudry †.

Nachruf.

Unter denjenigen Forschern des vergangenen Jahrhunderts, welche dnrch ihre Lebensarbeit unsere Kenntnis von der phylogenetischen Entwickelnng der Wirbeltiere, in erster Linie der Säuger, begründet und gefördert haben, stand Albert Gaudry, dessen am 29. November v. J. erfolgtes Hinscheiden bereits kurz gemeldet wurde, in vorderster Reihe. In einer Zeit, in der viele Biologen dem Deszendenzgedanken noch sehr skeptisch gegenüberstanden, hat er durch wichtige Entdeckungen eine Reihe wertvoller Tatsachen zugunsten der durch Darwin von neuem den Naturforsehern vorgetragenen Lehre festgestellt. Mehr als ein halbes Jahrhundert hat er in zielbewußt fortschreitender Arbeit zahlreiche Bausteine zur Geschichte des Säugetierstammes zusammengetragen, und bis in die letzten Monate seines Lebens hat er an der Fortentwickelnng seiner Wissenschaft tätigen Anteil genommen. Als einer der ältesten Naturforscher seines Landes hat er, etwas mehr als 81 Jahre alt, sein scharfes Forscherauge geschlossen.

Jean Albert Gaudry wurde am 15. Septemher 1827 zu St. Germain-en-Laye geboren. Sein Vater, ein Advokat, beschäftigte sich ans Liebhaberei mit Naturwissenschaften, nnd durch ihn mag der Sohn die ersten Anregungen für seine spätere Lebenstätigkeit erhalten haben. Seine akademisehen Studien, die ihn besonders der Geologie zugeführt hatten, schloß er im Jahre 1852 mit der Promotion zum Docteur ès sciences ab, seine Doktorarbeit behandelte den Ursprung und die Bildnng der Feuersteine der Kreideformation. Bald daranf wurde er als Assistent Alcide d'Orbigny's am naturwissenschaftlichen Mnseum angestellt, und an dieser Anstalt hat er — seit 1872 als Professor der Paläontologie — fast bis an sein Lebensende als Forscher und Lehrer gewirkt.

Im Jahre 1853 unternahm Gaudry im Auftrage des Ministeriums eine Stndienreise nach Syrien, Ägypten, Cypern und Griechenland, als deren Ergebnis er in der Folge seine „Recherches scientifiques en Orient“ (1855) und seine „Géologie de l'ile de Chypre“ (1862) veröffentlichte. Aber noch in ganz anderer Weise sollte diese erste wissenschaftliehe Reise für ihn bedeutnngsvoll und bestimmend für seine ganze künftige Arbeitsrichtung werden. Wenige Jahre zuvor waren unweit Athen, nahe dem zwischen Athen nnd Marathon gelegenen kleinen Dörfehen Pikermi, am Fuß des Pentelikon zahlreiche Knochenreste ausgestorbener Säugetiere aufgefunden worden. Zwei Münehener Forseher, A. Wagner und J. Roth, hatten dieselben näher untersueht, und ersterer hatte bereits 1848 in den Ahhandlungen der Münchener Akademie eine Bearbeitung veröffentlicht. Als nnn Gaudry auf seiner Rückreise nach Frankreich sich vorübergehend in Athen aufhielt, wurde er von den dortigen Naturforschern auf diesen wichtigen Fund aufmerksam gemacht

und besuchte, unter Führung des französischen Gesandten Baron Forth-Rouen, selbst die Fundstätte. Die ganze Situation schien darauf hinzuweisen, daß es sich hier um Knochenreste handle, die durch einen Bach dort zusammengeschwemmt waren, und die Erwägung, daß solche Anschwemmungen in der Regel ein ausgedehnteres Gebiet umfassen, ließ es wünschenswert erscheinen, an dieser Stelle weitere, umfassendere Ausgrabungen vorzunehmen. Nach Paris zurückgekehrt, berichtete Gaudry alsbald über seine Beobachtungen, und seine Darlegungen hatten den Erfolg, daß er von der Akademie der Wissenschaften mit weiteren Nachforschungen in Pikermi beauftragt wurde. Begleitet von dem Geologen G. Huzar, begab er sich nunmehr im Jahre 1885 von neuem nach Pikermi, und es gelang ihm, während des folgenden Jahres dort ein so reiches Material von Säugetierresten zusammenzubringen, wie es bis dahin an keiner anderen Stelle der Erde gefunden wurde. Der klassische, durch historische Erinnerungen geweihte Boden, der dem Altertumsforscher so viele wertvolle Aufschlüsse geliefert hat, wurde so auch für die Paläontologie ein klassischer Fundort. Aber nicht nur die Reichhaltigkeit der Formen, die große Zahl von Raubtieren und großen Huftieren verschiedener Ordnungen war es, die der Pikermifauna eine so hohe Wichtigkeit verlieh; viel bedeutungsvoller war die Tatsache, daß die in diesen, dem unteren Pliozän angehörigen Lehmschichten gefundenen Arten sich vielfach als Zwischen- und Mittelformen zwischen älteren Arten, wie sie das durch Cuviers bahnbrechende Arbeiten erschlossene Montmartre geliefert hatte, und rezenten Formen in so offenbarer Weise darstellten, daß sie zu einer der festesten Stützen der gerade in jener Zeit durch Darwin von neuem begründeten Deszendenzlehre wurden. Die nächstfolgenden Jahre — er kehrte im Jahre 1890 noch einmal zu neuen Ausgrabungen nach Pikermi zurück — widmete Gaudry der wissenschaftlichen Durcharbeitung seiner reichen Funde, die er dann in dem großen, durch 75 Tafeln illustrierten Werke „Animaux fossiles et géologie de l'Attique" im Zusammenhange zur Darstellung brachte (1862—1867). In jener Zeit erschien noch eine zweite, der Pikermifauna gewidmete Arbeit, die „Considérations générales sur les animaux fossiles de Pikermi" (1866).

Die schönen Erfolge der Nachforschungen in Pikermi ließen es nun wünschenswert erscheinen, auch an anderen Orten nach Säugetierresten zu suchen. Erwünschtes Vergleichsmaterial lieferten Gaudry die mit dem Lehm von Pikermi gleichalterigen Schichten des Mt. Léberon in der Provence, deren Säugetierfauna er im Jahre 1866 zu studieren begann. Sieben Jahre später erschien sein gemeinsam mit Fischer und Tournouer bearbeitetes Werk „Animaux fossiles du Mont Léberon", dem gleichfalls eine größere Zahl (20) Tafeln beigegeben waren.

Diese wertvollen Arbeiten, welche für die phylogenetische Entwickelung der Säugetiere, namentlich der verschiedenen Huftiergruppen, eine reiche Fülle von Aufschlüssen brachten, hatten Gaudrys Namen rasch bekannt gemacht. Als im Jahre 1872 durch den Tod Lartets der paläontologische Lehrstuhl am Muséum d'histoire naturelle, an dem er bisher als Assistent tätig gewesen war, erledigt wurde, wurde derselbe Gaudry übertragen. In dieser Stellung verblieb er 30 Jahre.

In die folgenden Jahre fällt nun noch eine Reihe anderer wichtiger Arbeiten, durch welche Gaudry die Kenntnis der niederen Wirbeltiere förderte. Namentlich die Stegocephalen des Rotliegenden von Autun und die französischen Pythonomorphen sind es, denen er eine Reihe wichtiger Spezialarbeiten gewidmet hat.

Sein Hauptinteresse wandte sich jedoch stets wieder den fossilen Säugetieren zu, von denen er einzelne Gattungen oder Familien noch in einer Reihe von Spezialabhandlungen behandelte. Für einen weiteren Leserkreis bestimmt ist die kleine Schrift: „Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques" (1888), in der er die Ergebnisse seiner Forschungen in Attika und am Léberon samt seinen allgemeinen Anschauungen über die Entwickelung der europäischen Säugetierwelt in gemeinverständlicher Form darlegt; dieselbe wurde wenige Jahre darauf von W. Marshall unter dem Titel „Die Vorfahren der Säugetiere in Europa" ins Deutsche übersetzt. In den letzten Lebensjahren beschäftigte ihn namentlich die reiche, diluviale Säugetierfauna Patagoniens, der er noch kurz vor seinem Tode eine kleine Abhandlung widmete (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 526), in der er sich nochmals mit aller Bestimmtheit für die monophyletische Entwickelung des Säugetierstammes aussprach.

Vom Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit an hat Gaudry das Bedürfnis empfunden, die einzelnen Ergebnisse seiner Forschungen zu einem einheitlichen Gesamtbilde zu vereinigen und sie für die Gewinnung klarer Anschauungen über die Entwickelung der Lebewelt zu verwerten. Diese allgemeinen Gedanken hat er nicht nur in seine Spezialarbeiten vielfach eingeflochten, sondern sie auch in mehreren selbständigen Veröffentlichungen gesondert zur Darstellung gebracht; zu erwähnen ist hier das dreihändige Werk: „Enchaînements du monde animal dans les temps géologiques" (1878—1890) und die einige Jahre später erschienene Schrift: „Essai de paléontologie philosophique" (1896).

Bedeutend sind auch die Verdienste, die Gaudry sich um die übersichtliche Ordnung und Aufstellung der reichen paläontologischen Schätze des ihm unterstellten Museums erworben hat. Es leitete ihn dabei der Gedanke, durch die Art der Aufstellung und Anordnung dem Besucher einen klaren Einblick in den Entwickelungsgang der organischen Lebewelt zu ermöglichen.

Seine Stellung als Leiter des Museums behielt er bis zu seinem 75. Jahre. Die 50jährige Jubelfeier seiner Wirksamkeit an dieser Stätte wurde von seinen Schülern und von den zahlreichen wissenschaftlichen Vereinen und Gesellschaften, denen Gaudry als Mitglied angehörte, zum Anlaß einer besonderen Ehrung gemacht; bei dieser Gelegenheit wurde ihm eine Medaille überreicht. Die Verhandlungen des internationalen Geologenkongresses, der 1900 in Paris tagte, leitete er als Präsident. Auch nach seinem Rücktritt vom Amt (1903) ist er beständig wissenschaftlich tätig gewesen. Seine oben erwähnten Arbeiten über die fossile Tierwelt Patagoniens fallen in diese Zeit.

Die Paläontologie, der Gaudry seine Lebensarbeit gewidmet hat, ist ein Grenzgebiet, das mit der Geologie in gleicher Weise wie mit der Zoologie Berührungspunkte hat. Beiden Wissenschaften hat der Verstorbene wesentliche Dienste geleistet, beide zählten ihn zu den ihren und werden sein Gedächtnis dauernd bewahren.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 4. Februar. Herr Ruhner las über die „Grundlagen einer Theorie des Wachstums der Zelle". Die Versuche sind im wesentlichen an Hefe verschiedener Spezies ausgeführt worden. Es werden die Grundzüge des Stoffwechsels der Hefe erläutert und dann die Beziehungen zwischen Wachstum und Nährmaterial besprochen. Die Aufnahme stickstoffhaltiger Nährstoffe hängt wesentlich von der Nährspannung, d. h. dem Verhältnis des Stickstoffs der Nahrung zu dem Stickstoff der Zellen ab. Bei geringer Nährspannung lagert die Hefe nur Reservestoffe ab, ohne zu wachsen. Für den Beginn des Wachstums läßt sich eine Reizschwelle angeben, die numerisch einer bestimmten Nährstoffspannung entspricht. Die niedrigste Nährstoffspannung der Wachstumsschwelle ist so gelegen, daß der Vorrat an Nährstoffen hinreicht, eine Zellteilung zu vollkommenem Abschluß gelangen zu lassen. — Herr Zimmermann sprach über die „Knickfestigkeit des geraden Stabes mit mehreren Feldern". Er zeigte, wie aus den früher von ihm angegebenen allgemeinen Gleichungen für den geraden Stab

auf elastischen Einzelstützen mit Belastung durch längsgerichtete Kräfte auch die Knickbedingungen für den in zwei oder mehr Punkten starr gestützten geraden Stab, bei dem auch noch innerhalb oder außerhalb der Stützen ein Last- und Querschnittswechsel eintreten kann, als Sonderfälle folgen. Die Ergebnisse erscheinen in Form von Determinanten mit sehr regelmäßigem Bau und gestatten allgemeine Schlüsse über das Verhältnis der Knickfestigkeit eines Stabes zur Knickfestigkeit seiner einzelnen Teile. — Herr Branca legte das Werk vor: W. Salomon, Die Adamellogruppe, Tl. 1, Wien 1908; der Verf. hat seine Untersuchungen mit Unterstützung der Akademie ausgeführt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Januar. Dr. Julius Zellner übersendet eine Arbeit: „Zur Chemie der höheren Pilze. III. Mitteilung: Über Pilzdiastasen. — Prof. Dr. Emil Müller übersendet eine Abhandlung: „Über Schiebflächen, deren eine Erzeugungsschar aus gewöhnlichen Schraubliuien besteht". — Prof. Dr. E. Müller übersendet ferner eine Arbeit von Erwin Kruppa in Troppau: „Über Affinität und Parallelprojektion im vierdimensionalen Raume". — Prof. Emil Waelsch in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Über die Entwickelung des Produktes zweier Kugelfunktionen nach Kugelfunktionen". — Dr. Wilhelm Schmidt in Wien übersendet eine Abhandlung: „Eine unmittelbare Bestimmung der Fallgeschwindigkeit von Regentropfen". — Prof. J. Jahn in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Über die Altersfrage der sudetischen Basalteruptionen". — Prof. V. Uhlig legt eine Abhandlung von Dr. Franz Noë in Wien vor: „Bericht über das Erdbeben vom 19. Februar 1908". — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind angelangt: 1. von Georg Wollner in Wien: „Reformierter, von oben dirigierbarer Luftballon"; 2. von Dr. Raimund Nimführ in Wien: „Vorläufige Ergebnisse von Versuchen mit einem neuen Apparat zur Erzeugung aerodynamischer Auftriebskräfte"; 3. von Oberleutnant Friedrich Mitterberger in Linz: „Schußsichere Feldtelephonleitungen". — Prof. P. Friedländer überreicht eine Arbeit: „Zur Kenntnis des Farbstoffes des antiken Purpurs aus Murex brandaris". — Prof. R. v. Wettstein legt eine Abhandlung von Prof. Dr. Fridolin Krasser in Prag vor: „Die Diagnosen der von Dionysius Stur in der obertriadischen Flora der Luzernerschichten aus Marattiaceenarten unterschiedenen Farne".

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 7. Dezember. Herr Held übergibt für die Abhandlungen den zweiten Teil seiner Untersuchung „Über den feineren Bau des Ohrlabyrinthes" (Jubiläumsband). — Herr Bruns trägt vor „Über die Theorie der astronomischen Strahlenbrechung" (Jubiläumsband). — Herr Rohn übergibt für die Berichte einen Aufsatz von Prof. Liebmann „Begründung der sphärischen Trigonometrie unabhängig vom Parallelenpostulat, verbunden mit einer Begründung der hyperbolischen Geometrie", und von J. Thomae über „Parameterdarstellung der Raumkurven vierter Ordnung". — Herr Hölder berichtet über eine für die Berichte bestimmte Arbeit von Prof. Bernstein: „Zur Theorie der trigonometrischen Reihe".

Sitzung vom 11. Januar. Herr Rohn legt eine dritte Mitteilung von K. Zorawski „Zur Invariantentheorie der Differentialformen zweiten Grades" vor. — Herr Flechsig berichtet über „den Nervus vestibularis in der Reihenfolge der Entwickelung der Gehirnnerven".

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 Janvier. Bassot: Présentation des Tomes XI et XIII des „Annales de l'Observatoire de Nice". — Bailland adresse des documents relatifs à la réunion du Comité international pour la Carte du Ciel. — A. Lacroix: Résumé de quelques observations de M. A. Riccò sur le tremblement de terre de Sicile et de Calabre du 28 décembre 1908. — P. Fliche: Sur une Algue fossile du Sénonien. — S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco: Sur la dixième campagne de la „Princesse Alice II". — Fridtjof Nansen adresse une lettre relative à un projet d'exploration polaire élaboré par le capitaine Roald Amundsen. — Giovanni Schiaparelli fait hommage à l'Académie de deux brochures intitulées: „I primordi dell'Astronomia presso i Babilonesi" et „I progressi dell'Astronomia presso i Babilonesi". — Le Secrétaire perpétuel donne lecture d'un Rapport relatif aux voyages d'exploration au Spitzberg et dans les régions polaires. — E. Goursat: Sur la déformation des surfaces à courbure négative. — G. Reboul: Phénomènes electrocapillaires dans les gaz aux basses pressions. — Jégou: Dispositif pour renforcer sensiblement le son perçu dans la réception avec détecteur électrolytique. Son application pour servir d'appel. — E. Estanave: Plaque à réseaux lignés donnant le relief stéréoscopique à vision directe. — J. B. Sendereus: Sur une nouvelle méthode de preparation des oxydes alcooliques. — A. Guyot et E. Michel: Condensation des éthers mésoxaliques avec les amines aromatiques tertiaires. — Jean Dybowski: Régénération des plantations de Caféiers par l'introduction d'une espèce nouvelle. — J. Pantel: Sur l'unification du nombre de segments dans les larves des Muscides. — L. Hugounenq et A. Morel: Contribution à l'étude de la constitution des matières protéiques par l'action hydrolysante de l'acide fluorhydrique. Obtention de peptides naturelles définies. — J. Effront: Sur la fermentation ammoniacale. — Fred Vlès: Sur la valeur des stries musculaires en lumière polarisée. — A. Moutier: Des applications de la d'Arsonvalisation localisées à certaines régions, principalement à la région céphalique. — F. Rabowski: Sur l'extension de la nappe rhétique dans les Préalpes bernoises et fribourgeoises. — Alphonse Jeannet: La nappe rhétique dans les Préalpes vaudoises. — E. Jourdy: Sur des phénomènes de charriage en Aujou et en Bretagne. — Moureux: Sur la valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux au 1er janvier 1909. — Alfred Angot: Tremblement de terre du 23 janvier 1909. — A. P. Filippi adresse un Note intitulée: „Navigation aérienne". — Joseph Rodet adresse une Note intitulée: „Pendule compensé". — Joseph Joffroy adresse deux exemplaires manuscrits de sa „Table pliante de multiplication". — N. Gercevanoff adresse un Note intitulée: „Solution générale de l'équilibre d'un corps élastique à deux dimensions, dont le contour est formé de deux courbes régulières".

Royal Society of London. Meeting of December 10. The following Papers were read: „Reciprocal Inuervation of Antagonistic Muscles. XIIth Note: Proprioceptive Reflexes. XIIIth Note: On the Antagonism betweeu Reflex Inhibitiou and Reflex Excitation". By Prof. C. S. Sherrington. — „Electrolytes and Colloids. The Physical State of Gluten." By Prof. T. B. Wood and W. B. Hardy. — „On the Specific Heats of Air and CO_2 at Atmospheric Pressure by the Continuous Electric Method at 20° and 100° C." By W. F. G. Swann. — „Potential Gradient in Glow Discharges from a Point to a Plane." By J. W. Bisphan. — „The Extension of Cracks in an Isotropic Material." By A. Mallock. — „Results of Magnetic Observations at Statious ou the Coasts of the British Isles 1907." By Commander L. Chetwynd. — „The Rotation of the Electric Arc in a Radial Magnetic Field." By J. Nicol. — „On Anomalies in the Intensity in Diffracted Spectra." By Dr. H. C. Pocklington. — „The Isothermal Layer of the Atmosphere and Atmospheric Radiation." By E. Gold. — „A Comparison of the Radium Emauation Spectra obtained by Different Observers." By T. Royds.

Vermischtes.

Das Bisongelände in Montana. Zur Einrichtung eines Geheges für den Bison in der Reservation der Flatheadindianer in Montana hatte der Kongreß der Vereinigten Staaten 40000 Dollars bewilligt. Die Örtlichkeit ist jetzt gemäß den Vorschlägen des Prof. Morton J. Elrod an der Universität von Montana ausgewählt worden. Sie liegt nördlich vom Jockofluß, in der Nähe der Städte Ravalli und Jocko und umfaßt 5200 ha, die eingezäunt werden. 30000 Dollars erhalten die Landeigentümer, zumeist Indianer, das übrige wird auf die Herstellung der Umzäunung und der notwendigen Gebäude verwendet. Für den Ankauf von Bisons veranstaltet die American Bison Society eine Sammlung. Der erste, der überhaupt zur Rettung des amerikanischen Bisons vor völliger Ausrottung Geld aufwendete, war der verstorbene Anstin Corbin, der vor vielen Jahren etwa 2500 ha im Blue Mountain Park, New Hampshire, einzäunte und eine Bisonherde beschaffte. Diese Corbinherde gab dann Anlaß zur Entstehung der nationalen Bewegung, die jetzt von der American Bison Society gefördert wird. Das neue Nationalgehege in Montana ist das unmittelbare Ergebnis der Bemühungen dieser Gesellschaft, deren Vorsitzender der Direktor des Zoologischen Gartens in Neuyork Herr William T. Hornaday ist. (Science 1908, vol. 28, p. 442.) F. M.

Daß dem Laube jeder Pflanzenart ein spezifisches Grün zukommt, das ebenso konstant ist wie etwa die Blattgestalt, führt Herr Wiesner in seinem kürzlich in der Rdsch. zusammenfassend besprochenen Buche „Der Lichtgenuß der Pflanze“ aus. Als Vergleichsskala bei diesen Untersuchungen wurde die internationale Farbenskala von Radde benutzt, die 280 grüne Töne enthält. Mit Hilfe dieser Skala, die es ermöglichte, auch zwischen den Skalentönen liegende Farben zu bestimmen, unterschied Verf. 560 grüne Töne. — Das „spezifische Grün“ ist natürlich erst dann vorhanden, wenn das „Ergrünen“ vorüber ist und der Ton stationär bleibt. Herr Wiesner fand auf Grund zahlreicher Beobachtungen die sehr interessante Tatsache, daß für das Grün der sommergrünen Gewächse der stationäre Zustand gleichzeitig mit der Beendigung des Blattwachstums eintritt. Von diesem Moment an bleibt — bei mittlerer Beleuchtung und überhaupt normalen Verhältnissen — das Grün konstant, solange die normale Funktion des Laubblattes anhält. Die immergrünen Holzgewächse (z. B. Koniferen) dagegen ergrünen viel langsamer; sie vermögen noch nach Beendigung des Wachstums, im zweiten oder sogar im dritten Sommer, weiter zu ergrünen. Natürlich gibt es zwischen beiden Kategorien alle möglichen Übergänge. Die Sättigung der Farbe beruht dabei nicht nur auf Chlorophyllzunahme, sondern auch auf relativer Abnahme des Xanthophylls. Gleichen Laubfarben bei verschiedenen Pflanzen braucht durchaus nicht immer ein gleicher Chlorophyllgehalt zu entsprechen, da die Totalfarbe des Blattes noch von anderen Bedingungen abhängt, z. B. vom Verhältnis zwischen Chlorophyll und Xanthophyll, von den farblosen Gewebebestandteilen usw. Gleichgefärbte Blätter derselben Pflanzenart dagegen weisen ziemlich übereinstimmenden Chlorophyllgehalt auf. Das stationäre Grün bleibt am längsten erhalten bei den Blättern, die einer mittleren Beleuchtung ausgesetzt sind, während sowohl die zu stark beleuchteten wie die zu sehr beschatteten Blätter mehr oder weniger abblassen. Die größere Resistenz von manchen Sonnenblättern erklärt Herr Wiesner zum Teil durch stark ausgebildetes, reichlich Chlorophyllkörper enthaltendes Palisadengewebe (Buche), teils durch stark tinguierte Chlorophyllkörper. G. T.

Personalien.

Die Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig hat den Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel von der Technischen Hochschule in Dresden zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die philosophische Fakultät der Universität Gießen hat die Herren George Albert Boulenger (London) und Louis Dollo (Brüssel) zu Ehrendoktoren ernannt.

Dr. Horace T. Brown und Sir David Bruce sind zu Mitgliedern des Athenaeum Club erwählt worden.

Die Royal Astronomical Society hat in diesem Jahre die goldene Medaille dem Prof. O. Backlund, Direktor der Sternwarte in Pulkowa, für seine Arbeiten über den Enckeschen Kometen verliehen. Die Jackson-Gwilt (bronzene) -Medaille und -Prämie wurde Herrn P. Melotte zuerkannt für die Entdeckung des achten Jupitermondes.

Ernannt: der Professor der Chemie an der Universität Lemberg Dr. B. Radziszewski zum Hofrat; — der ordentliche Professor der Hygiene Dr. M. Rubner zum ordentlichen Professor der Physiologie und Direktor des physiologischen Instituts an der Universität Berlin; — der ordentliche Prof. Dr. C. Flügge in Breslau zum ordentlichen Professor der Hygiene und Direktor des hygienischen Instituts der Universität Berlin; — der Privatdozent für Landwirtschaftslehre an der Universität Halle Dr. Karl Steinbrück zum Professor; — der Privatdozent Dr. M. Tswett zum Professor der Botanik an der Technischen Hochschule in Warschau.

Gestorben: am 29. Januar in Dorset W. H. Hudleston, einer der bedeutendsten englischen Geologen, im 81. Lebensjahre; — am 13. Februar der emer. ordentliche Professor der Chemie an der Universität Kopenhagen Dr. Julius Thomsen, fast 83 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Herr E. B. Frost, Astronom der Yerkessternwarte, hat von den 41 Sternen der Gruppe im Taurus, die nach der Untersuchung des Herrn Boss in Albany gemeinsam dem Punkte $AR = 6^h 7^m$, $D = +7^0$ zustreben (Rdsch. XXIII, 608), Spektralaufnahmen zur Bestimmung ihrer Radialbewegungen gemacht, die natürlich auch alle gleich sein müßten. Eine vorläufige Prüfung der Spektra zeigte, daß keines der Bossschen Annahme widersprach: diese Sterne scheinen sich alle von der Sonne um 40 km in der Sekunde zu entfernen. Auffällig ist der hohe Prozentsatz spektroskopischer Doppelsterne in dieser Gruppe, nämlich 6 unter 41 Sternen. (Science 1909, N. S. XXIX, 156.)

Eine Untersuchung des Lichtwechsels des veränderlichen Sterns *SS* Cygni, der 1896 von Miss Wells entdeckt worden ist, hat Herr L. Campbell von der Harvardsternwarte veröffentlicht (Harvard-Obs.-Ann., Bd. 64, Nr. 2). Der Stern ist gewöhnlich 11,7 bis 12 Gr., leuchtet aber alle 6 bis 8 Wochen bis zu etwa 8,3 Gr. auf. Abwechselnd dauern diese Maxima lang und kurz, bei den langen Maximis ist der Stern 14 Tage, bei den kurzen nur 8 Tage hindurch heller als 10. Größe, jedesmal erfolgt aber die Lichtzunahme sehr rasch, um $3^1/_2$ Größen in kaum drei Tagen. Mehrmals war dieser regelmäßige Wechsel der zwei Typen von Aufhellungen durch „anomale Maxima“ unterbrochen worden, bei denen die Zunahme langsam erfolgte (in etwa acht Tagen) und, ehe das normale Volllicht erreicht war, schon bei 8,8. Gr. wieder Abnahme eintrat. Im Jahre 1908 ist nun die leidliche Regelmäßigkeit, die man bis dahin beobachtet hatte, und die man durch die Doppelperiode von etwa 105 Tagen (allerdings mit starken Schwankungen nach unten und oben) ziemlich gut darstellen konnte, völlig gestört worden durch Lichtzuckungen, die den Stern über seinem normalen Minimum hielten, ihn aber auch nicht zum gewohnten Volllichte gelangen ließen. Herr A. A. Nijland gibt in den „Astronom. Nachr.“, Bd. 180, S. 135 eine Liste der Maxima und Minima nach eigenen und fremden Beobachtungen. Danach folgten sich Maxima (die hellsten 8,4., das schwächste nur 10,5. Gr.) vom 29. Januar an in Zwischenzeiten von 42, 13, 15, 35, 69, 22, 12, 25, 28 und 36 Tagen (letztes am 19. Dezember). — Ein Veränderlicher gleicher Art ist *U* Geminorum, dessen Verhalten neuerdings Gegenstand einer Studie von J. v. d. Bilt war (Rdsch. XXIII, 672). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 4. März 1909. Nr. 9.

Über die Entstehung der Mineralien.

Von Dr. **H. E. Boeke** (Königsberg i. Pr.).

Die Ansichten über die Entstehung der Mineralien, die sich aus einer genauen Beobachtung der Natur und Kombinierung von Tatsachen entwickelten, sind nur etwa ein Jahrhundert alt. Bis dahin wirkten noch die häufig phantastischen Theorien der griechischen und römischen Philosophen über diese Fragen vielfach nach.

Wie für alle Zweige der Naturwissenschaft war auch für die Mineralogie das 19. Jahrhundert ein glänzendes Zeitalter. Im Anfang ein scharfer leidenschaftlicher Streit über die Grundfrage der Gesteins- und Mineralienlehre: auf der einen Seite die Plutonisten, welche eine Entstehung aller Gesteine aus einem feurigen Magma annehmen, auf der anderen die Neptunisten, die nur an eine Bildung auf wässerigem Wege glauben. Sogar Goethe nimmt als Neptunist entschieden Stellung; der Anhänger des Evolutionsbegriffes kann sich mit der Gewalttätigkeit der plutonistischen Auffassung nicht zufrieden geben. Heißt es doch im zweiten Teile des „Faust", beim Gespräch zwischen Anaxagoras und Thales über diese Frage, von der Natur:

> Sie bildet regelnd jegliche Gestalt,
> Und selbst im Großen ist es nicht Gewalt.

Wie müßig muß uns jetzt dieser Streit vorkommen, weil heutzutage jeder Mineraloge gleichzeitig Plutonist und Neptunist ist! Er hat einsehen gelernt, daß feurig-flüssige Magmen bei ihrer Erstarrung die Mineralien lieferten, daß den Magmen heiße Lösungen entströmten, welche bei der Abkühlung mannigfache Mineralabsätze zurückließen, daß schließlich zirkulierende Gewässer dem einmal Vorhandenen durch Umkristallisierungen öfters andere Gestalten verliehen. Wie viele Einflüsse gibt es da zur immer neuen Umformung! Die bei hoher Temperatur gebildeten Mineralien haben nach der Abkühlung ihr Gleichgewicht verloren, besonders im Streit mit den Atmosphärilien; schon dadurch treten mannigfaltige Neubildungen hervor. Schneller noch ist die Wirkung nachträglicher Erhitzung, z. B. infolge von vulkanischen Durchbrüchen des Gesteins, häufig begleitet von Durchtränkung mit Gasexhalationen des Magmas. Die wertvollsten Mineralien verdanken wir diesen Metamorphosen: denken wir nur an Marmor, an Granat, an Topas und viele andere Edelsteine. Bei allen diesen Faktoren der Umgestaltung ist auch die Wirkung eines starken Gebirgsdrucks zu erwähnen, ein noch wenig bekanntes, wohl häufig übertrieben hervorgehobenes, gelegentlich vielleicht auch unterschätztes Agens.

Jetzt gilt es, die Gesetzmäßigkeiten dieser Erscheinungen zu erforschen.

Ich möchte zuerst auf die Mineralbildung aus feurigen Schmelzflüssen näher eingehen, um nachher die Entstehung von Mineralien aus wässerigen Lösungen und aus Dämpfen zu erwähnen. Schließlich werde ich einige Umbildungsprozesse betrachten, die von hervorragender Bedeutung für die Erdgeschichte sind.

Sehr groß sind hier die Schwierigkeiten beim Ableiten von allgemeinen Gesetzen infolge der Kompliziertheit des Materials. Noch mußte 1893 F. Zirkel in bezug auf die Ausscheidungsfolge der Mineralien aus dem Schmelzfluß zu dem Ausspruche kommen: „Ob es sich dabei um allgemeine durchgreifende Gesetze handelt, ist noch eine offene Frage, welche eher verneint als bejaht werden zu müssen scheint[1])." Jetzt kann man wohl die feste Überzeugung aussprechen, daß die Gesetze der physikalischen Chemie ohne Ausnahme auch für die Gesteinswelt Gültigkeit haben. Aber ganz außerordentlich sind die experimentellen Schwierigkeiten, welche bei der Prüfung der Gesetze zu überwinden sind. Sehr hohe Schmelztemperaturen müssen erreicht und exakt gemessen werden; häufig ist die geschmolzene Masse sehr zäh, Verzögerungen der Kristallisation treten ein, oft bleibt sogar der ganze Kristallisationsprozeß aus, so daß nach der Abkühlung nur ein glasiges Produkt erzielt wird. Deshalb mußten die Gesetze der Kristallisationsfolge erst an leicht im Laboratorium zu handhabenden Körpern, wie Salzen (Chloriden und Nitraten) und Metallen entdeckt werden.

Bei diesen Untersuchungen ist die Thermodynamik die Leiterin gewesen. Aus den thermodynamischen Grundgesetzen läßt sich ableiten, in welcher Weise einfache Substanzen und Gemische bei beliebigen Temperaturen und Drucken zum inneren Gleichgewicht gelangen. Sie spalten sich dabei in Flüssigkeit und Dampf oder in Flüssigkeit und Kristalle, häufig gleichzeitig in eine noch größere Anzahl

[1]) Petrographie I, 726.

verschiedener Aggregierungsformen je nach der herrschenden Temperatur und dem Druck. Der geniale Bearbeiter der Thermodynamik Willard Gibbs hatte zwar seine weitgreifenden Resultate in einer so abstrakten Form gehalten, daß sie erst etwa 25 Jahre später in etwas weiteren Kreisen bekannt wurden, aber dem Blick von van der Waals waren sie nicht entgangen. Seiner Bekanntschaft mit van der Waals verdankte Bakhuis Roozeboom [1]) seine Kenntnis von den allgemeinen Regeln der Phasenlehre, auf welche er seine glänzenden Experimentaluntersuchungen basierte. So wurde der Weg geebnet für eine systematische Deutung der Gesteinsbildung, und schon 1889 machte der Rektor der Leidener Hochschule van Bemmelen in einem öffentlichen Rektoratsvortrage darauf aufmerksam, wie die Untersuchungen von Roozeboom auch die mineralogische und petrographische Wissenschaft in neue Bahnen lenken würden. Bereits früher hatten Guthrie [2]) und Teall [3]) den Begriff des „Eutektikums" auf gewisse Gesteinsarten, insbesondere den Schriftgranit angewandt. Man hatte beobachtet, wie bei der Abkühlung einer Salzlösung oder einer Mischung zweier Metalle zuletzt ein innig verwachsenes Gemisch zweier Kristallarten, z. B. Eis und Salz, sich bildete, und dieses Gemisch wurde Kryohydrat oder Entektikum genannt. Genau übereinstimmend wurde die schriftzeichenähnliche Verwachsung von Quarz und Feldspat, welche man Schriftgranit nennt, als letztes Verfestigungsprodukt eines aus Quarz- und Feldspatsubstanz bestehenden Magmas aufgefaßt. Hierbei wurde schon die richtige Auffassung vertreten, daß zwischen sogenannten Lösungen (z. B. Salzlösungen) und Schmelzen gar kein prinzipieller Unterschied besteht.

Lange Zeit hindurch aber blieben die Meinungen der Petrographen, welche sich mit diesen Untersuchungen befaßten, noch wirr und häufig willkürlich. In den beiden letzten Jahrzehnten jedoch sind die Ansichten geklärt; von Vogt [4]) und Doelter [5]) wurden schon umfassende theoretische und experimentelle Untersuchungen veröffentlicht, und sehr viel tragen die mit den größten Mitteln ausgeführten Forschungen des Carnegie-Instituts in Washington dazu bei, die Entstehung der Mineralien aus silikatischen Schmelzflüssen richtig beurteilen zu können.

Ich erwähnte schon kurz, welche Umstände das Experimentieren mit Silikaten in bezug auf Kristallisationserscheinungen so außerordentlich erschweren. Außer den erforderlichen hohen Temperaturen sind es namentlich die Neigung zur Unterkühlung und die Viskosität der Schmelzen. Um einen Begriff von dieser Zähigkeit zu geben, möchte ich einen Versuch von Day und Allen [6]) erwähnen: sie schmolzen Natronfeldspatkristalle zu einer „Flüssigkeit", die bei etwa 1300° so zäh war, daß ein daraus gebildeter Balken, an zwei Enden unterstützt, sich nicht durchbog. Wird eine Mischung von Schmelze und eingebetteten Kristallfragmenten bei dieser Temperatur und Versuchsanordnung in der Mitte mit einem Platindraht gedrückt, so biegen sich Kristalle und Flüssigkeit in gleichem Maße.

Wohl eine Folge dieser Zähigkeit ist die Neigung zur Unterkühlung bei geschmolzenen Silikaten unter Bildung von Glas. Von Tammann [1]) sind die Gesetze der Unterkühlung eingehend studiert und mit einer Menge von höchst demonstrativen Versuchen belegt. Die Hauptfaktoren bei der Kristallisation sind die Zahl der Kristallkerne, die sich in der Zeiteinheit bilden, und die Geschwindigkeit, mit welcher die Kerne wachsen. Ist die Temperatur einer Schmelze tiefer als diejenige Temperatur, bei welcher Flüssigkeit und Kristalle in dauerndem Gleichgewicht sind, ist die Schmelze also unterkühlt, so nimmt die Zahl der in der Zeiteinheit gebildeten Kristallkerne mit dieser Unterkühlung zu. Die Wachstumsgeschwindigkeit der Kerne dagegen fällt rapid mit abnehmender Temperatur und sinkt bald auf Null. Die zwei Faktoren, Kernzahl und Wachstumsgeschwindigkeit der Kerne, welche zusammen die Kristallisationstendenz bilden, wirken also entgegengesetzt. Man sieht gleich ein, daß hierbei ein Maximum der Kristallisierung auftreten kann. Dieses Maximum macht sich manchmal in auffallender Weise geltend: erhitzt man z. B. Natriumsilikatglas auf etwa 500°, so findet ein plötzliches Aufglühen statt infolge der Aufhebung der Unterkühlung („Entglasung") [2]). Auch wurde manchmal von Tammann die Unterkühlung einer Substanz im Druckapparat unter einigen Tausenden von Atmosphären Druck erreicht; bei einem gewissen Grade der Unterkühlung setzte die Kristallisierung mit einer solchen Schnelligkeit ein, daß der ganze schwere Apparat zitterte, als ob ein Erdbeben stattfände [3]). Auch bei wirklichen Erdbeben könnten ähnliche Ursachen manchmal wirksam sein.

Die hier geschilderten Umstände, die das Studieren der Gleichgewichtserscheinungen bei Silikaten so sehr erschweren, haben sich auch in der Natur bei der Bildung von Gesteinen und Mineralien recht deutlich gezeigt. Sobald die Erstarrung ziemlich schnell vor sich ging, wie bei Lavaergüssen, haben sich oft riesige Mengen der Kristallisation entzogen und liegen jetzt als Gesteinsglas vor.

Noch eine andere Abweichung vom Gleichgewicht findet sich in der Natur vor, welche man aber im Laboratorium noch nicht hat nachahmen können. Ich meine den Mangel an räumlicher Homogenität, die Differenzierung der Gesteine. Hierüber sind die Meinungen noch recht verschieden. Wenn ein tätiger Vulkan nacheinander Laven zutage bringt von ganz abweichender chemischer Zusammensetzung, so kann man noch an eine Speisung aus verschiedenen Herden

[1]) Vgl. Bakhuis Roozeboom: Die heterogenen Gleichgewichte I, S. 7. 1901.
[2]) Philos. Magaz. (4) **49**, 20. 1875.
[3]) British Petrography. 1888.
[4]) Die Silikatschmelzlösungen I und II. 1903—1904; und eine Reihe von Abhandlungen in Tschermaks Min. Mitt.
[5]) Viele Abhandl. in Tschermaks Min. Mitt. u. anderen Zeitschr.
[6]) Am. J. of Science (4) **19**, 93. 1905.

[1]) Kristallisieren und Schmelzen, S. 148. 1903.
[2]) Guertler, Zeitschr. f. Anorg. Chemie **40**, 268. 1904.
[3]) Mündliche Mitteilung.

denken. Zeigt aber ein anscheinend einheitlich erstarrtes Gestein ausgedehnte Stellen, wo ein besonderes Mineral (oder Mineralkomplex) angehäuft ist, so ist eine befriedigende Erklärung bis jetzt nicht gegeben worden. Fanden chemische Differenzierungen schon im Magma statt? Liegt nur eine Kristallisationserscheinung vor? Sind noch ganz andere Faktoren, wie z. B. elektrische Potentialunterschiede, wirksam gewesen? Hier sind noch fundamentelle Fragen offen und harren der Lösung.

Ich berichtete bis jetzt stets von Mineralbildungen aus feurigen Magmen, — wie viele Mineralien aber verdanken ihr Entstehen einer Kristallisation aus wässerigen Lösungen! Häufig waren die Lösungen heiß und entströmten dem Magma, beladen mit vielen Stoffen, die gerade die hohe Temperatur zur Lösung in merklichen Quantitäten brauchten. Bei der Abkühlung setzten sich Sulfide, Silikate, Bergkristall ab, häufig in wunderbar schönen Kristallen. Aber auch die Verdunstung von Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur lieferte massenhaft Mineralien. Solche Mineralbildungen sind dann häufig in großer Klarheit zu verfolgen, z. B. die Bildung von Kalkstein (durch Verflüchtigung der Kohlensäure, welche das Calciumcarbonat merklich löslich machte) und die Ablagerung von Salz. Ich möchte auf den letzteren Gegenstand etwas näher eingehen. Im Anblick mächtiger Salzablagerungen denkt man gleich an Verdunstung von Meerwasser. Aber woher ist der Ozean salzig? v. Richthofen hat berechnet, daß beim Verdunsten von allem Meerwasser die vollständige Erdoberfläche mit einer Schicht von 40 m Salz zu bedecken wäre. Sollte diese Salzmenge durch Auslaugung aus Gesteinen angesammelt sein, so müßte etwa ein Fünftel der Höhe des Festlandes als Salz fortgeführt sein. Im Widerspruch damit steht der verschwindend kleine Gehalt an Chlornatrium und sonstigen Chloriden und Sulfaten, der sich in frischen Gesteinen vorfindet. Das Salz im Ozean muß also einen anderen Ursprung haben. Man stellt sich nun wohl vor, daß vor der Verfestigung der Erdkruste die Atmosphäre die Salze in Dampfform enthielt, wie es ähnlich bei der Sonnenatmosphäre der Fall ist. Bei der Bildung der festen Erdhülle muß sich das Salz aus der Atmosphäre kondensiert haben, entweder als heiße Tropfen oder — wahrscheinlicher — in Schneeform. Bei der weiteren Abkühlung erfolgte die Wasserkondensation aus der Atmosphäre, wobei das sedimentierte Salz aufgelöst wurde. So wäre der Ozean vom Uranfang an salzig gewesen.

In einem weit zurückliegenden geologischen Zeitalter sind in Norddeutschland Verhältnisse vorhanden gewesen, welche die Ausscheidung von leicht löslichen Kalium- und Magnesiumsalzen aus einem eintrocknenden Meere möglich machten. Geschützt durch wasserundurchlässige Tonschichten, sind diese Ablagerungen erhalten geblieben. Das physikalisch-chemisch hochinteressante Problem der Kristallisation einer so komplizierten Lösung, wie es das Meerwasser bietet, hat van't Hoff dazu geführt, eine eingehende Untersuchung darüber anzufangen. Nach zehnjähriger Arbeit hat uns van't Hoff[1]) mit vielen Schülern jetzt die vollständige Lösung der gestellten Aufgabe geschenkt. Die Ergebnisse stimmen mit dem natürlichen Vorkommen recht gut überein; wo Abweichungen vorliegen, sind die Gründe auch anzugeben. Hiermit ist zum erstenmal ein großes mineralogisch-geologisches Problem experimentell klargelegt, ein historischer Akt in der Naturwissenschaft!

Mit der Bildung von Mineralien aus dem Schmelzfluß und aus wässerigen Lösungen sind die hauptsächlichsten Entstehungsweisen genannt. Auch die Bildung durch Sublimation ist unter gewissen Umständen von großer Bedeutung, und besonders bei vulkanischen Vorgängen ist die Ausscheidung von Sublimationsprodukten aus heißen Dämpfen in großem Maßstabe zu beobachten, z. B. von Schwefel, Chloriden und — durch Einwirkung von Wasserdampf auf letztere — Oxyden, wie Kupferoxyd und Eisenoxyd.

Waren in den oben erwähnten Fällen die Entstehungsweisen der Mineralien verhältnismäßig klar begreiflich und sogar nachahmbar, so gibt es eine große Gruppe von Gesteinen, über welche die Ansichten von der Entstehung noch stark auseinandergehen. Ich meine die Gruppe der kristallinen Schiefergesteine. Sie sind, wie der Name schon andeutet, vollkristallin wie langsam in der Tiefe aus dem Magma erstarrte Gesteine und doch durch Parallelstellung der Gemengteile geschichtet wie Sedimente. Mögen auch manchmal Flußerscheinungen im Magma eine Parallelanordnung der Kristalle hervorgerufen haben, die jetzt verfestigt vorliegt, so ist man doch gezwungen, für die Bildung der kristallinen Schiefer in den allermeisten Fällen eine Umkristallisation des aufbauenden Materials anzunehmen. Die Tatsache, daß kristalline Schiefer häufig dort auftreten, wo nachweislich ein starker einseitiger Druck geherrscht hat, wie dieser bei Gebirgsbildungen auftritt, hat die Vermutung nahegelegt, daß die Kristallisationsschieferung eine Folge des einseitigen Druckes sei. Es ist bekannt, daß die Löslichkeit eines Körpers in einer bestimmten Flüssigkeit vom Druck abhängt, und bei ungleichförmigem Druck ist die Löslichkeit im allgemeinen am größten in der Druckrichtung. Dieses Prinzip ist von Becke, Berwerth, Grubenmann u. a.[2]) auf Gesteine angewandt. Wird ein Gestein, das in der regelmäßig vorhandenen Gesteinsfeuchtigkeit genügend Lösungsmittel besitzt, einem einseitigen, langandauernden Druck unterworfen, so wird eine Umkristallisation unter Parallellagerung der Teilchen stattfinden. Nach dieser Ansicht wären die kristallinen Schiefer sowohl aus Schmelzflußgesteinen wie aus Sedimentgesteinen durch Umwandlung entstanden, und wirklich findet man nach beiden Seiten hin deutliche Übergänge.

Besonders Rosenbusch führte auch auf diesem

[1]) Ozeanische Salzablagerungen. 1905. Ausführlich in 52 Abhandl. in den Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin.

[2]) Vgl. Grubenmann: Die kristallinen Schiefer I u. II. 1904—1907.

Gebiete grnndlegende Untersnchnngen ans; anch Rinne [1]) hat viel beigetragen zur gegenwärtigen Auffassung in bezug auf die kristallinen Schiefer.

Eine Wirkung des Gebirgsdrucks bei der Umbildnng von Mineralien ist auch sonst in großem Maßstabe nachgewiesen. So sind die Steinkohlenfelder der Carhonzeit in Pennsylvanien dort, wo ein starker gebirgshildender Druck tätig war, im Alleghanygebirge, in Anthracit übergegangen, während in den nngestörten Partien im westlichen Teile von Pennsylvanien hituminöse Steinkohlen gefnnden werden. Wahrscheinlich hat die Gebirgshildung zeitlich eine Temperaturerhöhung der Schichten hervorgernfen und so die Anthracitbildung unterstützt; die intermediäre Betätignng einer anderen Energieart ist aber als unwesentlich zu betrachten; das eigentliche Agens ist der Druck.

In den kristallinen Schiefergesteinen hetrachteten wir also eine Gruppe von Gesteinen, die ihren Mineralhestand einer nachträglichen Umwandlnng von schon vorhandenem festen Material verdanken. Derartige Umwandlungen und sekundäre Bildungen von Mineralien sind in der Natur überaus häufig und mannigfach. Denken wir nur an alle die Prozesse, welche unter dem Namen Verwitterung zusammengefaßt werden. Die Mineralien der Eruptivgesteine entstanden bei der hohen Temperatur des Magmas und hildeten unter diesen Umständen in ihrer Gesamtheit ein Gleichgewicht, auch mit dem Wasser, mit der Kohlensäure, welche unzweifelhaft im Magma vorhanden waren. Mit dem Sinken der Temperatnr aber ändern sich die Gleichgewichtshedingungen, und namentlich Wasser und Kohlensäure üben eine energische Umwandlnngstätigkeit aus. Dadurch erst bekleidet sich das Gestein mit einer lockeren Schicht, welche Pflanzenwachstum zuläßt, und entstehen Verbindungen, wahrscheinlich zeolithische Silikate, die durch chemische Reaktionsfähigkeit ausgezeichnet sind. Noch viel Unerforschtes wartet auch hier auf Bearheitnng. Und wo Prohleme von so hoher kultureller Wichtigkeit vorliegen, da ist die reine Forscherfrende noch nm vieles hereichert.

Schließlich möchte ich noch an einer interessanten Mineralgattung nicht stillschweigend vorühergehen, an einer Gattnng, welche nicht irdischen, sondern himmlischen Ursprungs ist. Es sind die Meteorite. Lange hat man an ihrem himmlischen Ursprnng gezweifelt; vor etwa hundert Jahren sprach die Pariser Akademie offiziell die Meinung aus, daß vom Himmel keine Steine herunterfallen. 14 Tage später kamen in der Normandie [2]) die Meteorite wie ein Regenschauer znr Erdoberfläche. Die Überzeugnng, daß wirklich kosmische Bildungen vorliegen, hat sich immer mehr hefestigt, und damit ist das Interesse für die Meteoriten gewachsen.

Die Tatsache, daß die Mineralien der Meteorsteine, z. B. Olivin, Augit, Bronzit, den irdischen ganz ähnlich sind, deutet darauf hin, daß die Bildnngshedingungen dieser Naturprodukte nicht spezifisch irdische sind. Besonders in Zeiten, als die kosmische Physik noch wenig vorangeschritten war, wurde auf diese Erkenntnis großer Wert gelegt.

Von noch höherem Interesse als die Meteorsteine ist das Meteoreisen wegen seiner merkwürdigen Struktur, die sich als sogenannte Widmanstättensche Figuren auf polierten Flächen des Meteoreisens zeigt, wenn sie kurze Zeit mit Säure behandelt werden. Die Struktur geht hervor aus einer Verwachsung von Gemengteilen, hauptsächlich hestehend aus Eisen und Nickel in verschiedenen Verhältnissen. In Tammanns Laboratorium wurden die Kristallisationserscheinungen von Eisen-Nickelgemischen [1]) studiert, die Meteoreisenstrnktur konnte dahei aber nicht beobachtet werden. Auch den eifrigen Bemühungen der Meteoritenforscher ist es noch nicht gelungen, diese rätselhafte Erscheinung hefriedigend zu erklären oder künstlich nachzuahmen.

[1]) Vgl. Praktische Gesteinskunde, 3. Aufl. 1908.
[2]) L'Aigle, 26. April 1803.

G. Haberlandt: Über die Verteilung der geotropischen Sensihilität in der Wurzel. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1908, Bd. 45, S. 575—600.)

Die meisten Pflanzenphysiologen nehmen gegenwärtig an, daß die Wurzel den Schwerkraftreiz ausschließlich durch die Spitze perzipiere. Sie berufen sich dabei auf keinen geringeren als Charles Darwin. Er schnitt von der Wurzelspitze 0,5 his 1 mm weg und legte die Wurzel dann horizontal. In diesem Falle blieh die geotropische Krümmung aus, obwohl das Wachstum ruhig weiter ging. Wurde dagegen die Wurzel zuerst horizontal gelegt nnd dann (vor dem Eintritt der Krümmung) dekapitiert, so trat die geotropische Reaktion in ganz normaler Weise ein.

Die Schlußfolgerung Darwins über die Spitzenreaktion der Wnrzel hat im Laufe der Zeit neben verschiedenen Anhängern (Czapek, Fr. Darwin) auch mehrfach Gegner gefunden (Wachtel, Cholodnyi, Piccard). Auf die Untersnchnngen Piccards (1905) wird von gegnerischer Seite besonderer Wert gelegt.

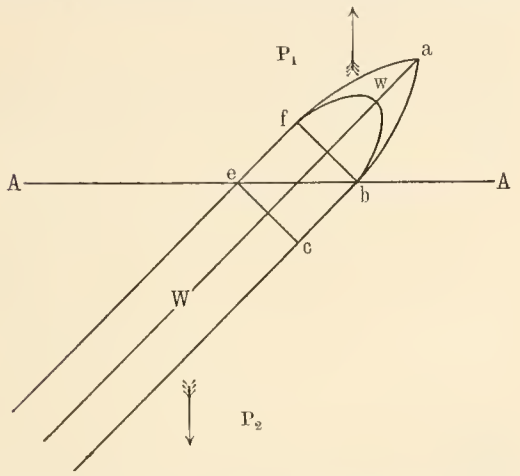
Piccard ist an die Prüfung der Frage mit einer neuen Methode herangetreten. Er brachte die Wurzel in der Weise schräg zu der horizontal gestellten Achse eines hesonderen Rotationsapparates an, daß ein zwischen der Spitze und der Wachstumszone gelegener Punkt zentriert war. Wurde nun die Achse gedreht, so mußte die Zentrifugalkraft auf die Spitze und die Krümmnngszone in entgegengesetzter Richtnng einwirken. Nachdem die Wurzeln etwa eine Stnnde lang der Zentrifugalkraft ansgesetzt waren, kamen sie auf den Klinostaten. Erfolgt die Perzeption des von der Zentrifugalkraft ausgeübten Reizes in der Wurzelspitze, so mußte sich bei dieser Versuchsanstellung die Wurzel von der Rotationsachse wegkrümmen. Wenn dagegen die Wachstumszone als Perzeptionsorgan fnngiert, mußte eine der Rotationsachse zugekehrte Krümmung eintreten. „Piccard hat nnr mit Keimwurzeln von Vicia faha experimentiert und

[1]) Gnertler n. Tammann, Zeitschr. f. anorg. Chem. 45, 205. 1905.

in 24 Fällen 14 mal eine Krümmung im Sinne der Sensibilität der Wachstumszone beobachtet. Bei zwölf Wurzeln stellte sich später auch noch eine Krümmung im Sinne der Empfindlichkeit der Wurzelspitze ein, so daß eine S-förmige Doppelkrümmung zustande kam.“ Er folgert hieraus, „daß empfindliche Zellen sowohl an der Spitze als auf der ganzen Länge der Wachstumszone verteilt sind“.

Herr Haberlandt mißt wohl dem Prinzip der Piccardschen Methode große Bedeutung bei, bemängelt aber die praktische Ausführung seiner Versuche sowie die Interpretation der Ergebnisse. Er hat, wie schon früher kurz berichtet wurde (Rdsch. 1908, XXIII, 241), die Versuche mit einem vollkommeneren Apparate und unter Beobachtung größerer Vorsichtsmaßregeln wiederholt.

Die 1 bis 3 cm langen Keimwurzeln wurden so befestigt, daß ihre Längsachse mit der horizontalen Achse des Rotationsapparates einen Winkel von 45° bildete (vgl. die Abb.). Die Längsachse der Wurzelspitze ragte 1 oder 1,5 oder 2 mm über die Umdrehungsachse hervor. Nachdem die Wurzel mit Hilfe von Lupe und Millimetermaß provisorisch eingestellt war, wurde sie mit Gipsbrei umgossen und dann nochmals genau eingestellt. Nunmehr ließ Verf. den Apparat langsam rotieren, bis der Gips vollkommen erhärtet und die Wurzel fixiert war. Nach abermaliger Kontrolle der Einstellung begann die eigentliche Rotation, die meist eine halbe bis eine Stunde dauerte. Die Zahl der Umdrehungen betrug 5 bis 20 pro Sekunde. Während des Versuches waren die Objekte verdunkelt. Nach der Rotation wurden die von der Gipshülle befreiten Keimpflanzen auf einen Pfefferschen Klinostaten gebracht, wo sie in einer mit nassem Papier ausgekleideten und verdunkelten Glasglocke langsam um die horizontale Achse rotierten. Die Reizkrümmung war meist schon nach ein bis zwei Stunden deutlich wahrnehmbar.



An der unter 45° zur Rotationsachse A geneigten Wurzel W lassen sich in bezug auf die Richtung, in der die Zentrifugalkraft wirkt, drei Längszonen unterscheiden. In der Spitzenzone $a\ b\ f$ wirkt die Zentrifugalkraft ausschließlich in der Richtung des Pfeiles P_1, wobei die Intensität des Reizes gegen die Drehachse abnimmt. An zwei gegenüberliegenden Punkten (z. B. f und b) ist die Zentrifugalkraft verschieden (in b ist sie $= 0$). Auch in den folgenden zwei Zonen greifen in demselben Querschnitt verschieden große Fliehkräfte an. In der Zone $b\ f\ c\ e$ kommt es zu einer antagonistischen Wirkung der Zentrifugalkraft in $b\ f\ c$ einerseits und $b\ c\ e$ andererseits, so daß man die ganze Zone außer Betracht lassen kann. In der dritten Zone endlich, in der auch die eigentliche Streckung stattfindet, wirkt die Zentrifugalkraft in der Richtung des Pfeiles P_2 und wird um so größer, je größer der Rotationsradius, d. h. die Entfernung des betreffenden Punktes von der Rotationsachse, ist.

Die Zentrifugalkraft betrug bei der geringsten Tourenzahl (5) für einen Punkt der Wurzel, der mit dem Radius von 0,5 mm rotierte, 0,05 g, bei einem Radius von 3 mm folglich 0,3 g. Rotierte die Achse 20 mal in der Sekunde (Maximum der Tourenzahl), so waren die entsprechenden Werte 0,8 und 4,8 g.

Unter der „Wurzelspitze“ versteht Verf. stets den Teil der Wurzel, der über die Rotationsachse vorragt, während der auf der entgegengesetzten Seite der Achse befindliche Teil als „Wurzelkörper“ bezeichnet wird. Der näherliegende Ausdruck „Wachtumszone“ mußte vermieden werden, weil bei 2 mm langer „Wurzelspitze“ die Wachstumszone teilweise schon in ihren Bereich fällt.

Die zunächst mit Vicia faba angestellten Versuche ergaben, daß die Wurzeln je nach der Länge der über die Rotationsachse vorragenden Spitze verschieden reagieren. „Beträgt die Länge der Wurzelspitze nur 1 mm, so erfolgt die Krümmung der Achse zu, d. i. im Sinne der Empfindlichkeit des Wurzelkörpers. Unter 17 Keimwurzeln reagierten 14 in dieser Weise; nur 3 bildeten eine Ausnahme, indem sie sich im Sinne der Empfindlichkeit der Wurzelspitze krümmten.“ Bei der Länge der Spitze von 1,5 bzw. 2 mm dagegen krümmten sich die Wurzeln von der Achse weg. Sie reagierten also im Sinne der Empfindlichkeit der Wurzelspitze. Von 14 Saubohnenwurzeln zeigten 13 diese Reaktion.

Aus dem letzten Versuchsergebnis folgt, daß die 1,5 bis 2 mm lange Wurzelspitze für den Fliehkraft- bzw. Schwerkraftreiz einen hohen Grad von Empfindlichkeit besitzt. Sie vermag selbst dann die entsprechende Reizkrümmung in der Wachstumszone einzuleiten, wenn auf diese eine weit größere Fliehkraft im entgegengesetzten Sinne einwirkt. Damit ist auch die Leitung des Reizes von der Wurzelspitze nach der Wachstumszone definitiv erwiesen.

Das erste Versuchsergebnis lehrt, daß auch die Wachstumszone eine gewisse geotropische Empfindlichkeit besitzt. Wenn die Wurzelspitze nur 1 mm über die Drehachse vorragt, wird sie von der Zentrifugalkraft viel schwächer gereizt als die genannte Zone, deren Rotationsradius viel größer ist. Da nur in diesem Falle die Krümmung der Drehachse zugekehrt ist, muß die Sensibilität der Wurzelspitze größer als die der Wachstumszone sein.

Daß die Wachstumszone in der Tat geotropisch empfindlich ist, konnte Verf. auch an Wurzeln zeigen,

die um 1,5 bis 2 mm geköpft waren. Als er sie fünf bis sechs Stunden lang um eine vertikale Achse schnell rotieren ließ, krümmten sie sich gleichwohl nach außen. Wiesner hat dasselbe festgestellt. Die Krümmung, deren geotropische Natur zweifellos ist, erfolgte stets in der Zone stärksten Wachstums. Die benutzten Zentrifugalkräfte betrugen 12 bis 42 g. Es wurden Ablenkungswinkel bis zu 60° beobachtet.

Wie die Keimwurzeln von Vicia faba, reagierten auch die Wurzeln von Lupinus albus, Phaseolus vulgaris, Ph. multiflorus und Aesculus Hippocastanum. Zusammenfassend läßt sich also über die Verteilung der geotropischen Sensibilität sagen, daß die Wurzel der genannten Pflanzen von der Spitze bis in die Wachstumszone hinein geotropisch empfindlich ist. Die Wurzelspitze besitzt aber eine weit größere Empfindlichkeit als die Wachstumszone. In diesem Sinne bedarf die Darwinsche Anschauung über die Spitzenperzeption der Wurzel einer Korrektur.

Die untersuchten Keimwurzeln verhalten sich nach der vorgetragenen Auffassung dem Schwerkraftreiz gegenüber genau so wie die Keimblattscheide von Avena sativa, das Hypokotyl von Brassica Napus, Agrostemma Githago und Vicia sativa gegenüber dem Lichtreiz (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 431), bei denen gleichfalls nicht nur die Spitze sondern auch die untere Partie des Organs heliotropisch empfindlich ist. Wie bei den Wurzeln, überwiegt auch hier die Empfindlichkeit der Spitze.

„Der größeren geotropischen Empfindlichkeit der Wurzelspitze entspricht der vollkommenere Statolithenapparat der Haube. Die geringere Empfindlichkeit der Wachstumszone hat im Periblem derselben ihren Sitz, das zahlreiche Stärkekörner enthält. In der Zone schnellsten Wachstums sind sie bei Vicia faba umlagerungsfähig, sonst sind sie unregelmäßig gelagert. Bei Anwendung genügend großer Fliehkräfte werden die Stärkekörner der Wachstumszone bei den untersuchten Wurzeln mehr oder minder vollständig den nach außen gekehrten Zellwänden angelagert. Die Statolithentheorie stimmt also mit allen Versuchsergebnissen befriedigend überein." O. Damm.

A. Kopff: Über die Bessel-Bredichinsche Theorie der Kometenschweife. (Astron. Nachr., Bd. 179, S. 213—221.)

Bei der Annäherung eines Kometen an die Sonne strömt aus dem Kometenkern zunächst leuchtende Materie gegen die Sonne zu ans. In einer gewissen Entfernung vom Kometenkern biegen dann diese Strahlen ihre Bahn um und bilden den immer von der Sonne abgewendeten Kometenschweif. Die Schweife sind aber selbst in sich nicht gleichmäßig, sondern weisen leuchtende Knoten, Verdichtungen und Wolken auf. Olbers und besonders Bessel führten diese Form des Schweifbildes auf repulsive bzw. auf polar-elektrische Kräfte zurück, die in der Sonne und dem Kometen ihren Sitz haben sollen und umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung wirken. An die Besselschen Untersuchungen knüpft die Theorie der Kometenschweife des russischen Astronomen Bredichin an. Auf Grund seiner Messungen an einer großen Zahl von Kometen kommt Bredichin zu dem Schluß, daß sich alle Schweifbildungen in drei Typen einordnen lassen: I. Typus. Die Repulsivkraft ist 12 bis 18 mal so groß als die Anziehung der Sonne an der betreffenden Raumstelle, und die Partikel verlassen den Kometen mit einer Anfangsgeschwindigkeit von mindestens 3—10 km nach der Sonne zu; der lange Schweif ist ziemlich gerade und schmal und liegt nahezu in der Richtung des verlängerten Radiusvector. II. Typus. Die Repulsivkraft ist 0,5—2,2 mal größer als die Gravitation gegen die Sonne, und die Geschwindigkeit der Partikel beträgt 0,9—2 km; die Schweife sind kurz und federkielartig geschwungen. III. Typus. Die Repulsivkraft ist nur 0,1—0,3 mal größer als die Sonnengravitation, und die Geschwindigkeit der Partikel variiert zwischen 0,3—0,6 km; die Schweife sind sehr kurz und stark gekrümmt. Einige Kometen, bei denen die Repulsivkraft bis zu 40 mal so groß als die Sonnengravitation gefunden wurde, rechnet Bredichin mit zum ersten Typus. Die Natur der Repulsivkraft ist für die Theorie nur von nebensächlicher Bedeutung, und Bredichin läßt sie deshalb unerörtert (vgl. Rdsch. 1889, IV, 337; 1903, XVIII, 325, 337). In neuester Zeit hat man den sog. „Lichtdruck" der Maxwellschen elektromagnetischen Lichttheorie zur Erklärung mit herangezogen und die Bredichinsche Repulsivkraft direkt mit diesem auch experimentell festgestellten Lichtdruck identifiziert.

Da sich mit der Bredichinschen Theorie selbst die verwickeltsten Schweifformen darstellen lassen, so hat sie sich allgemeiner Anerkennung zu erfreuen. Bei ihrer praktischen Anwendung projiziert man eine Anzahl Schweifpunkte auf die Ebene der Kometenbahn, die den Verlauf der beobachteten Schweifkurven ergeben. Die Konstruktion der damit zu vergleichenden theoretischen Kurven geschieht unter der Voraussetzung, daß die Schweifteilchen in der Ebene der Kometenbahn gegen die Sonne hin ausgeströmt sind und durch eine von dieser ausgehenden Repulsivkraft in den Schweif zurückgetrieben werden. Man erhält dadurch in den dem verlängerten Radiusvektor benachbarten Teilen der Bahnebene eine dreifache Mannigfaltigkeit von Kurven durch Variation der abstoßenden Kraft der Sonne sowie der Richtung und Geschwindigkeit der Ausströmung. Läßt sich unter diesen Kurven bei Annahme konstanter Anfangsbedingungen und einer konstanten Größe der abstoßenden Kraft der Sonne keine mit der beobachteten Schweifform einigermaßen übereinstimmende finden, so kann man durch passende Änderung dieser Größen für verschiedene Ausströmungsmomente jede beliebige andere Kurvenform konstruieren. Die Übereinstimmung der beobachteten Schweifgestalt mit der aus der Theorie sich ergebenden ist also noch kein Beweis für die Richtigkeit der Theorie. Es muß vielmehr möglich sein, aus der zu irgend einer Zeit beobachteten Schweifform auf Grund der Voraussetzungen die Gestalt des Schweifes in irgend einem anderen, nicht allzu weit abliegenden Beobachtungsmoment zu konstruieren.

Die Anwendung dieses Kriteriums auf die beim Kometen 1907 a (Daniel) photographierten Schweifstrahlen hat zu dem Resultat geführt, daß diese sich der Bessel-Bredichinschen Theorie nicht einfügen lassen. Zugleich zeigte sich, daß zwischen den beim Kometen Daniel beobachteten Ausströmungserscheinungen und dem Schweif der von der Bessel-Bredichinschen Theorie geforderte Zusammenhang nicht besteht. Dasselbe gilt auch für die Strahlen in den Schweifen zweier anderer photographierter Kometen, die Herr Kopff näher untersucht hat. Es sind dies die Kometen 1903 IV und 1893 IV, von denen der letzte auch von Bredichin selbst auf Grund photographischer Aufnahmen geprüft ist. Die Theorie erfordert stets relativ langsame Bewegungen. Vergleicht man aber irgend zwei an aufeinander folgenden Tagen gemachte Aufnahmen im einzelnen, so findet man gänzlich verschiedene Schweifbilder. Nur wenige Knoten und Verdichtungen, also größere Schweifmassen, zeigen die von der Theorie geforderte Geschwindigkeit. Es müssen in der Zwischenzeit noch andere Kräfte als die von Bessel

und Bredichin angenommenen auf die Schweifteilchen einwirken; wahrscheinlich geht in den Strahlen Materie vom Kometenkopf in einer der Sonne entgegengesetzten Richtung aus und bewegt sich mit großer Geschwindigkeit und im wesentlichen unabhängig von einer Repulsivkraft der Sonne den Schweif entlang. Das Entstehen solcher Strahlen wurde beim Kometen Daniel am 15. August 1907 direkt beobachtet, und die Länge der Schweifstrahlen läßt auf eine mittlere Geschwindigkeit von 500—600 km pro Sekunde in bezug auf den Kern des Kometen schließen.

Ob die sich langsamer bewegenden größeren Schweifmassen zu der Materie der Schweifstrahlen zu rechnen sind, läßt sich bis jetzt aus den Beobachtungen nicht unmittelbar nachweisen. Alles spricht jedoch dafür, so daß man für verschiedene Teile der Schweifmaterie ganz verschiedene Geschwindigkeiten anzunehmen hätte und wegen der bei den Schweifverdichtungen beobachteten beschleunigten Bewegung gezwungen wäre, dem Kometenkopf eine abstoßende Kraft zuzuschreiben, die kontinuierlich wirkt und von der Sonne weg gerichtet ist. Mit Sicherheit läßt sich aus den bis jetzt vorhandenen photographischen Aufnahmen von Kometenschweifen nur sagen, daß die Gesamtheit der Schweiferscheinungen durch eine Repulsivkraft der Sonne allein nicht erklärt werden kann. Es hat allen Anschein, daß dem Kometenkopf bei der Schweifbildung der wesentlichste Anteil zukommt. Die hierbei wirksamen Kräfte sind jedoch noch völlig unbekannt. Krüger.

W. Seitz: Über Röntgenstrahlen und das Röntgensche Absorptionsgesetz. (Annal. der Physik 1908, F. 4, Bd. 27, S. 301—310.)

Schon Röntgen hat beobachtet, daß das Durchdringungsvermögen der Röntgenstrahlen zunimmt, wenn sie durch immer dickere absorbierende Schichten filtriert werden, und daraus geschlossen, daß sie aus einem Gemisch verschieden stark absorbierbarer Strahlen bestehen müßten. Seine Versuche wurden später mit dem gleichen Resultat mehrfach wiederholt; sie alle aber sagen über die ursprüngliche Geschwindigkeitsverteilung der Strahlen im Erzeugungsrohr nichts aus, da die untersuchten Strahlen in allen Fällen vorher die Glaswand der Röhre passieren mußten, wodurch einerseits die weichsten Strahlen beseitigt werden, andererseits beim Durchgang durch das Glas stark absorbierbare sekundäre Strahlen neu entstehen. Herr Seitz hat nun versucht, den störenden Einfluß der Glaswand zu beseitigen und möglichst alle an der Antikathode erzeugten Strahlsorten der außerhalb der Erzeugungsröhre vorzunehmenden Messung zugänglich zu machen dadurch, daß er die Glaswand an der Auftreffstelle der Röntgenstrahlung mit einer etwa 1,5 cm großen Öffnung versieht, die er mit einem nur 0,05 mm dicken Aluminiumfenster verschließt. Wie Verf. schon früher zeigen konnte, treten in diesem Falle auch die weichsten Strahlen mit kaum verminderter Intensität in den Außenraum.

Zur Ermittelung des Absorptionsverlaufs der das Aluminiumfenster passierenden Röntgenstrahlung wird das Fenster mit Aluminium- oder Stanniolblättern in variabler Zahl bedeckt und die durchgehende Strahlintensität durch die Größe der positiven Aufladung gemessen, welche eine dem Fenster gegenüberstehende Platinplatte im völligen Vakuum beim Auftreffen der Röntgenstrahlen erfährt. Es findet sich, daß das Durchdringungsvermögen der Gesamtstrahlung mit wachsender Blättchenzahl zuerst sehr schnell zunimmt, um sich allmählich einem bestimmten Grenzwert zu nähern, der unter den speziellen Versuchsbedingungen bei 9 Stanniolblättern oder 20 Aluminiumblättern erreicht war. Es muß hiernach der weitaus größte Teil der ursprünglichen Strahlen stark absorbierbar sein. Als Quelle dieser Strahlen vermutet Verf. im Metall der Antikathode sekundär erzeugte, relativ langsame Elektronen, die sehr schnell vom Metall wieder absorbiert werden. Der nach genügender Filtration noch bleibende relativ kleine Rest von konstantem, großem Durchdringungsvermögen wird wohl verursacht von denjenigen primären Kathodenstrahlen, welche, ohne vorher ihre Geschwindigkeit im Metall der Antikathode vermindert zu haben, sofort absorbiert werden, während die Strahlen mittleren Durchdringungsvermögens offenbar diejenigen Impulse von größerer oder kleinerer Breite sind, welche durch die momentanen Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen hervorgebracht werden, die die größere Zahl der erst nach längeren oder kürzeren Kreuz- und Querbahnen in der Antikathode zur Ruhe kommenden Kathodenstrahlteilchen erleidet.

Das hier mit Aluminium und Zinn beobachtete Phänomen der Zunahme des Durchdringungsvermögens der Röntgenstrahlen mit wachsender Schichtdicke muß nicht notwendig bei anderen Metallen in gleicher Weise auftreten. So hat Walter vor drei Jahren beim Vergleich der Durchlässigkeit des Aluminiums mit derjenigen des Silbers mit Hilfe der Walter-Bénoistschen Härteskala Beobachtungen gemacht, welche den Anschein erweckten, als ob die Röntgenstrahlen beim Durchgang durch Aluminium härter, durch Silber dagegen weicher gemacht würden. Auch Herr Seitz findet in der gegenwärtigen Arbeit mit Hilfe der von ihm benutzten elektrischen Meßmethode, daß es für die Größe des Einflusses des Silbers auf die Durchlässigkeit der Röntgenstrahlung nicht gleichgültig ist, ob die Strahlen zuvor durch Aluminium oder Silber gegangen sind, daß das Verhalten des Silbers von dem des Aluminiums also jedenfalls verschieden ist. Die Waltersche Annahme aber, daß das Silber die Strahlen weicher, das Aluminium sie härter mache, trifft nicht zu; wie sich zeigt, werden die Strahlen auch beim Durchgang durch Silber etwas härter, allerdings weniger als bei Aluminium. Herr Seitz sieht vielmehr die Deutung der beobachteten Verschiedenartigkeit in der Annahme selektiver Absorption seitens verschiedener Stoffe. Die von der Röntgenröhre ausgehenden Strahlen bestehen aus einem Gemisch längerer und kürzerer Impulse. Für Aluminium und ebenso für Zinn wächst das Durchdringungsvermögen kontinuierlich mit Abnahme der Impulslänge; Silber dagegen hat offenbar ein Minimum des Absorptionsvermögens bei Impulsen mittlerer Breite. Es absorbiert ebenso wie das Aluminium vor allem die längsten Impulse und erhöht dadurch im ganzen die Härte des Strahlengemischs; da es aber auch die kürzesten Impulse, die für Aluminium sehr gut durchdringend sind, großenteils wegnimmt, so wird die Absorption im Aluminium weniger als im Silber verringert. Es entsprechen diese Verhältnisse vollständig denen der selektiven Absorption, und es dürfte hiernach die Annahme irgend welcher Verwandlung der Strahlen im Metall, wie Walter vorgeschlagen hat, völlig entbehrlich sein. A. Becker.

Auguste Righi: Über einige durch den Zusammenstoß zwischen Elektronen, Ionen, Atomen und Molekülen veranlaßte Erscheinungen. (S.-A. aus Bulletin de la Soc. française de Physique 1908, fasc. 1.)

Die Erscheinungen, die durch den Zusammenstoß von Ionen und Elektronen einerseits untereinander, andererseits mit Atomen und Molekülen bedingt werden, sind sehr mannigfacher Natur und führen in letzter Linie zu den Grundlagen der Physik zurück. Aus der großen Zahl der hierher gehörigen Fälle hat nun Herr Righi ein verhältnismäßig begrenztes Gebiet hervorgehoben und zum Gegenstand seines Vortrages gemacht. Es ist das Gebiet der Ionisation ohne Ionenstoß, also bei schwachen elektrischen Feldern.

Herr Righi hatte schon im Jahre 1881 gezeigt, daß die elektrischen Schatten, wie sie von Hittorf, Goldstein und Crookes in Entladungsröhren beobachtet worden waren, auch in gewöhnlicher, nicht verdünnter Luft erzeugt werden können. Dabei ist zu beachten, daß

in nicht verdünnter Luft wegen der Häufigkeit der Zusammenstöße die Ionen nur geringe Geschwindigkeiten besitzen und sich in schwachen elektrischen Feldern längs der Kraftlinien bewegen, so daß jedes in den Weg gestellte Hindernis einen (elektrischen) Schatten werfen muß. Ob die Ionisation der Luft durch Entladung, Röntgenstrahlen oder radioaktive Körper hervorgerufen wird, ist natürlich gleichgültig. Herr Righi zieht aus diesen Tatsachen den Schluß, daß die Ionisation durchaus nicht der einzige wesentliche Vorgang beim Zusammenstoß zwischen Ionen und Molekülen sei; es könnten sich beispielsweise zwei Ionen mit mehreren Molekülen zu neutralen Systemen vereinigen, deren Masse weit größer ist als die eines einfachen Moleküls. Auf diese Weise würde sich ein stetiger Übergang vom Molekül zu endlichen Körpern ergeben.

Herr Righi betrachtet nun einen ganz speziellen Fall eines solchen neutralen Systems: Ein Elektron nähere sich einem positiven Ion nur so weit, daß es zwar festgehalten, aber nicht mit dem Ion vereinigt wird. Das Elektron wird dann um das positive Ion wie ein Planet um die Sonne kreisen. (Vgl Rdsch. 1908, XXIII, 197).

Erzeugt man nun ein magnetisches Feld, so wird die Stabilität der an sich nicht sehr stabilen Doppelsysteme je nach dem Umlaufssinn entweder erhöht oder verringert. Man kann daher erwarten, in ionisierten Gasen, die starken Feldern ausgesetzt sind, derartige binäre Systeme anzutreffen.

Herr Righi erklärt die von Villard als magnetokathodisch bezeichneten Strahlen, die bei starken Magnetfeldern in Kathodenröhren auftreten und im wesentlichen den Kraftlinien folgen, als solche binäre Systeme. Wenn man nun diesen Strahlen einen großen Entwickelungsraum in Richtung des abnehmenden Feldes bietet, so müssen sie allmählich verschwinden, weil die Stabilität der Systeme mit abnehmendem Feld abnimmt. Eine Bestätigung dieser notwendigen Folgerung sieht Herr Righi in nachstehender Erscheinung: Führt man einen zweiten Magneten längs der Röhre, in welcher sich die magnetischen Strahlen ausbreiten, so nimmt die Ablenkung der Lichtsäule stetig ab, wird Null und wechselt schließlich ihr Zeichen. Die Lichtsäule verhält sich demnach so, als ob an ihren Enden je eine Kathode und dazwischen eine Anode vorhanden wäre. Herr Righi deutet diese Erscheinung dahin, daß die binären Systeme in dem schwachen Felde zerstört werden und die dadurch frei werdenden positiven Ionen und Elektronen die virtuelle Anode bzw. Kathode bilden.

Schließlich bemerkt Herr Righi noch, daß er in Sauerstoffröhren eine gelbe Fluoreszenz erhielt, ganz ähnlich der von Kanalstrahlen erzeugten, und daß man diese Fluoreszenz sehr wohl den positiven Ionen zuschreiben könnte, die bei der Zertrümmerung der die magnetischen Strahlen bildenden Doppelsysteme frei werden. Meitner.

Frederic S. Beattie: Abnorme biochemische Produkte der Wiesenraute. (Amer. Chem. Journ. 1908, vol. **40**, p. 415—428.)

Bei der Untersuchung von pathologisch veränderten Exemplaren einer im östlichen Nordamerika verbreiteten Wiesenrautenart Thalictrum anemonoides Richx. machte der amerikanische Forscher einen höchst bemerkenswerten, bis jetzt in der Biochemie einzig dastehenden Befund. Aus den getrockneten, die dem Botaniker als Fasciatio-Verbänderung bekannte anatomische Mißbildung aufweisenden Pflanzen konnte ein Ätheracetonextrakt erhalten werden, aus dem sich zwei kristallisierte Körper ausschieden, die als Derivate des Chinolins und Isochinolins charakterisiert werden konnten. Während gesunde Pflanzen derselben Art, die unter denselben Boden-, Beleuchtungs- und Feuchtigkeitsverhältnissen wuchsen, ganz frei von diesen Substanzen waren, enthielten die verbänderten 20 % der Trockensubstanz an den fraglichen Körpern.

Der in Äther leichter lösliche neutrale Körper gab bei der Hydrolyse Methyl- und Äthylalkohol und eine Säure $C_{10}H_7NO_3$, die beim Erhitzen unter Kohlensäureabspaltung in die Base C_9H_7NO und weiter bei Reduktion in Isochinolin überging. Die Säure ist identisch mit einer in der Literatur als 1-Oxy-3-Isochinolincarbonsäure beschriebenen Verbindung; das Naturprodukt muß als ein Gemisch des Methyl- und Äthylesters dieser Säure betrachtet werden.

Die in Äther und Aceton nur schwer lösliche zweite isolierte Substanz zeigte saure Eigenschaften und lieferte bei der Behandlung des Baryumsalzes mit Baryt im Wasserstoffstrom unter Kohlensäureabspaltung β-Methylchinolin, identifiziert durch Pikrat und Jodmethylat. Der Säure selbst kommt die Formel einer β-Methyl-γ-Chinolincarbonsäure zu. Sie wurde, wie die erstgenannte, bereits synthetisch dargestellt, aber noch niemals in der Natur gefunden. Überhaupt sind in der Familie der Ranunculaceen, zu denen Thalictrum gehört, noch keine Chinoliuderivate aufgefunden, während die nahverwandten Papaveraceen im Papaverin des Opiums ein Isochinolinderivat aufzuweisen haben.

Verf. hat auch bei anderen Pflanzen, die starke pathologisch-anatomische Veränderungen besaßen, das Auftreten eigenartiger biochemischer Produkte beobachtet und wird darüber demnächst berichten. Quade.

W. Roepke: Ergebnisse anatomischer Untersuchungen an Standfußschen Lepidopterenbastarden. 1. Folge: Smerinthus hybr. hybridus Westw. und hybridus operosa Stdfs. (Jenaische Zeitschrift, 1908/09, Bd. **44**, S. 1—122.)

Es ist jedenfalls sehr dankenswert, daß von dem reichen Material an interessanten Schmetterlingsbastarden, die aus den Zuchtkästen des berühmten Entomologen Standfuß hervorgehen, fortan nicht mehr alles für die anatomisch-histologische Untersuchung verloren gehen wird, sondern daß Herr Roepke mit der vorliegenden Arbeit eine Reihe von Studien über den feineren Bau der Fortpflanzungsorgane bei diesen Bastarden eröffnet.

Auf den großen Wert der Standfußschen Versuche für biologische Fragen, insbesondere für die Frage nach den Ursachen und dem Modus der Artbildung, wurde schon Rdsch. 1907, XXII, 122 hingewiesen. Dort wurde auch gezeigt, daß Schmetterlingsbastarde stets unfruchthar sind oder wenigstens unfruchtbare Nachkommen erzeugen, ausgenommen solche Fälle, in denen es sich um Kreuzungen zwischen sehr nahe verwandten Lokalrassen einer und derselben Art handelt. Wie Herr Roepke nun genauer ausführt, läßt der geschlechtliche Charakter der Bastarde, bloß nach dem Äußeren der Falter beurteilt, fünf verschiedene Abstufungen erkennen: 1. der Bastardfalter ist ein sexuell atypisches Wesen, man muß über sein Geschlecht überhaupt in Zweifel sein; 2. die Bastardgeneration ist nur von einem Geschlecht, meist vom männlichen; 3. es treten beide Geschlechter im normalen Verhältnis auf, doch sind die Weibchen gänzlich unfruchtbar; 4. die Weibchen legen geringe Mengen Eier ab, die aber nicht entwickelungsfähig sind; 5. die Weibchen legen Eier in der normalen Zahl ab, die dann wieder die verschiedensten Abstufungen der Entwickelungsfähigkeit zeigen und im besten Falle eine bescheidene Anzahl von Männchen ergeben.

Worauf nun die mangelnde Fruchtbarkeit der Bastarde in anatomischer Hinsicht beruht, ist vom Verf. bis jetzt nur an zwei Bastardformen untersucht worden (für jede an vielen Exemplaren); es sind dies: 1. der Bastard Smerinthus ocellata (Abendpfauenauge) ♂ Sm. populi (Pappelschwärmer) ♀, der sogenannte Smerinthus hybr. hybridus, und 2. Sm. ocellata ♂ Sm. populi var. Austauti ♀, der sogenannte Smerinthus hybr. operosa.

Schon die oben angeführten Tatsachen stimmen durchaus zu der landläufigen Annahme, daß die Erzeugung des männlichen Geschlechts die leichtere Leistung

des Organismus ist; sie unterliegt daher der lebensabschwächenden Wirkung weniger als die des weiblichen. Von diesem Gesichtspunkte aus sind auch die folgenden spezielleren Ergebnisse des Verf. gut zu verstehen.

Bei den Männchen der genannten beiden Bastardformen werden in erster Linie die ausleitenden Gänge der Hoden von Mißbildungen betroffen. Die Hoden selbst bleiben von gröberen Mißbildungen verschont, nur bleibt ihre Größe stets hinter der normalen zurück und kann allerdings auch bis zum völligen Schwinden reduziert sein. Spermatogenetische Elemente sind vorhanden, werden jedoch höchstens in spärlicher Anzahl und verkümmerter Beschaffenheit ausgebildet. Auch kommt es zu Anomalien in der Spermabildung, so entstehen z. B. Riesenspermatozoen.

Die Weibchen der Bastarde sind in höherem Grade verkümmert als die Männchen. So ist bei ihnen namentlich die keimbereitende Region, das Ovar, stets gänzlich geschwunden. Auch treten an den äußeren Genitalorganen der Weibchen sekundäre männliche Charaktere auf, mehr oder weniger rudimentäre männliche Genitalanhänge an der Hinterleibsspitze.

Smerinthus hybr. operosa zeigte im allgemeinen eine vollkommenere Ausbildung der Genitalorgane als Sm. hybr. hybridus, auch trat bei jener Form eine größere Anzahl weiblicher Bastarde auf als bei dieser.

Es ist selbstverständlich, daß diese Untersuchungen sich denjenigen von Tiefensee und Poll (Rdsch. 1909, XXIV, 34) anreihen, und daß sie auch in Verbindung mit den Meisenheimerschen Experimenten (Rdsch. 1909, XXIV, 7) ein gewisses Interesse verdienen.

Beachtenswert sind noch einige Nebenergebnisse des Herrn Roepke. So konnte Verf. feststellen, daß die Bastardmännchen hinsichtlich der Vererbung ihrer Eigenschaften einen rein intermediären Charakter zwischen beiden Eltern bis in minutiöse Details wahren.

Ferner stellte Verf. fest, daß auch bei normalen Smerinthus ocellata und Sm. populi die Variationsbreiten in der Längenausdehnung der einzelnen Teile des Genitalapparates stark variieren. Jede hat ihren spezifischen Mittelwert; die Variationsbreiten aber greifen zum Teil ineinander über. Die geographische Varietät Anstauti von Sm. populi hat eine von der Stammform wesentlich verschiedene Variationsbreite. A. Franz.

W. Stempell: Die Tierbilder der Maya-Handschriften. (Zeitschrift für Ethnologie 1908, Bd. 40, S. 704—743.)

Zu den interessantesten Kulturvölkern gehören die hauptsächlich auf Yukatan und in Guatemala wohnenden Mayavölker, deren Kultur ursprünglicher, aber doch höher war als die der Azteken. Leider kennen wir von ihr nur sehr wenig, nur vier Handschriften werden in Dresden, Madrid und Paris aufbewahrt. Auf Veranlassung des Mayaforschers Schellhas hat Herr Stempell es unternommen, die oft freilich sehr stilisierten Tierbilder ihr Handschriften zu bestimmen. Dies ist möglich gewesen, da es sich um einen lokal beschränkten Kulturkreis handelt, wenn auch sein Bereich ein außerordentlich reiches Tierleben birgt. Gerade das dürfte anregend auf die Phantasie der Mayas gewirkt haben, bei denen die Tiere auch in den Religionsvorstellungen eine große Rolle spielten, ähnlich und vielleicht in noch höherem Grade als bei den alten Ägyptern. Sie haben deshalb wohl auch den Glauben an eine Seelenwanderung besessen. So besitzt die Tierbestimmung auch ein archäologisches Interesse neben dem tiergeographischen. Es sind etwa 30 bis 40 Tierformen dargestellt. Unter den Säugetieren finden wir den Klammeraffen, den Jaguar, den Kugnar, Hunde, den mexikanischen Grizzlybären, den Hasen, das Aguti, das Pekari, den Yukatanhirsch, den Spießhirsch, das Neunbindengürteltier, den Schwimmbeutler. Es sind also alle Hauptgruppen bildlich vertreten. Auch den ausgestorbenen Elephas columbi, einen Verwandten des Mammuts, führt Herr Stempell mit auf. Freilich ist nicht das Tier selbst abgebildet, sondern wir finden nur an Götterköpfen Rüsselnasen. Daß diese an den Tapir anknüpfen könnten, ist nicht wahrscheinlich, da dieses Tier nie abgebildet wird, auch schließt die Rüsselform sich eng an die des Elefanten an, und besonders sind stets auch die Stoßzähne mit angegeben. Diese Beobachtung würde den Anfang der Mayamalereien sehr weit hinaufrücken und sie auch dem Prähistoriker interessant machen. Unter den Vögeln überwiegen die Raubvögel: Harpyie, Würgadler, Uhu, Schleiereule, Königsgeier, Rabengeier. Dazu kommen Arara, Rabe, Quesal, Pfauentruthahn, Pelikan und vielleicht auch die Seeschwalbe. Von Reptilien sind zu erkennen Krokodil, Schildkröten, Leguan, Klapperschlange und Abgottschlange; auch hier sind also alle Hauptgruppen vertreten. Die Amphibien vertritt der Frosch; auch Fische fehlen nicht. Von wirbellosen Tieren erscheinen endlich Meliponen, Skorpione und Schnecken. Die meisten Tiere glaubt Herr Stempell bis auf die Art bestimmen zu können oder doch wenigstens bis auf die Gattung.
Th. Arldt.

W. J. V. Osterhout: Die Schutzwirkung des Natriums für Pflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1908, Bd. 46, S. 121—136.)

Verschiedene Untersuchungen der neueren Zeit haben gezeigt, daß der Einfluß von Salzen, die für sich allein in Lösung auf Tier- und Pflanzenzellen giftig wirken, vermindert oder aufgehoben werden kann, wenn der Lösung ein anderes Salz zugesetzt wird, das für sich allein auch mehr oder weniger schädlich wirken kann. (Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 61, 664.) Einen besonders günstigen Einfluß haben, wie durch diese Arbeiten festgestellt worden ist, die Calciumsalze, die aber auch, wo sie allein vorhanden sind, giftig wirken können. Die giftige Wirkung der Kalium-, Natrium- und besonders der schon in geringer Konzentration sehr schädlichen Magnesiumsalze wird durch Calcium bedeutend eingeschränkt.

Bei der großen Verbreitung des Natriums ist nun die spezielle Untersuchung des Einflusses, den die Salze dieses Alkalimetalles auf die Entgiftung anderer Salzlösungen ausüben, von besonderem Interesse. Herr Osterhout hat deshalb nach seiner früheren Methode diesen Einfluß der Natriumsalze in Lösungen von Kalium-, Ammonium-, Calcium- und Magnesiumsalzen untersucht. Als Kriterium für diese Einwirkung dieute das Wachstum von Wurzeln (z. B. des Weizens), von Algen, Schimmelpilzen usw. Es wurde in jedem Falle eine ganze Reihe von Kulturflüssigkeiten (bis zu zwölf) hergestellt, die beispielsweise mit reiner $CaCl_2$-Lösung begann und mit reiner NaCl-Lösung aufhörte; dazwischen waren beide Salze in verschiedenen Verhältnissen gemischt. Außer den Wasserkulturen wurde auch eine Anzahl von Bodenversuchen angestellt, in denen die Pflanzen (welche, wird nicht gesagt) mit den reinen und gemischten Salzlösungen begossen wurden.

In allen Fällen trat zutage, daß das Natrium eine Schutzwirkung ausübt. Verf. veranschaulicht diesen Einfluß für Natrium-Magnesium und Natrium-Calcium durch Kurven, die viel Interesse bieten. Sie zeigen von der reinen $MgCl_2$- bzw. $CaCl_2$-Lösung aus ein zuletzt immer rascheres Ansteigen des Wachstums bis in die Nähe der reinen NaCl-Lösung, dann aber einen plötzlichen Absturz. Diese Tatsache ist besonders interessant im Hinblick auf die in den bisherigen Erörterungen verauchlässigte Hemmung der Giftwirkung des Calciums durch Natrium. Sogar ein kleiner Zusatz von Natrium hat hier schon ein gutes Ergebnis. Es besteht sogar ein stärkerer Antagonismus zwischen NaCl und $CaCl_2$ als zwischen NaCl und $MgCl_2$ oder auch zwischen NaCl und KCl. Verf. hebt hervor, daß wir diesen Antagonismus in sehr ausgeprägter Weise bei Tieren wiedertreffen.

Jedenfalls kann nach diesen Ergebnissen die herrschende Ansicht, daß das Natrium ohne Bedeutung für

die Pflanze sei, nicht aufrecht erhalten werden. Ist das Natrium kein Nährstoff, so ist es doch ein Schutzstoff für die Pflanze, wahrscheinlich auch für das Tier. Ähnlich üben die Salze von Zn, Co und Al bei Tieren und die des Ca bei Pilzen nur Schutzwirkung aus. Auch Ba und Sr (die nicht Nährstoffe für Phanerogamen sind) haben ausgeprägte Schutzwirkung; Na wirkt nicht so stark, ist aber seines allgemeinen Vorkommens wegen für das Pflanzenleben wichtiger. F. M.

G. Nadson und **A. Sulima-Samoilo**: Die Mikroorganismen aus den Tiefen des Ladoga-Sees. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg, tome VIII, livraison 4, 1908.)

Vier Grundproben aus den Tiefen von 62, 73, 75 und 134 m wurden von den Verff. untersucht. Sie enthielten 2,472 % bis 9,332 % organischer Stoffe. Die Verff. haben darin 13 verschiedene Bakterien beobachtet und durch Kultur isoliert, nämlich: Micrococcus candicans, Sarcina sp., Bacterium fluorescens liquefaciens, Bacterium (Pseudomonas) sericeum, Bacterium I, Bacterium II, Proteus vulgaris, Bacillus mycoides, Bacillus subtilis, Bacillus mesentericus vulgatus und fuscus, Bacillus I und Bacillus II. Die mit Zahlen oder sp. bezeichneten Bakterien sind im Texte in russischer Sprache ausführlich beschrieben. Außerdem fanden Verff. noch, was besonders interessant ist, einen neuen saprophytischen Pilz Phoma roseo-nigra, Nads. et Salim, aus der Gattung Phoma, deren andere Arten oberirdisch im Gewebe von Pflanzen aufzutreten pflegen. Außer Mikroorganismen, die fauligen Zerfall der Eiweißstoffe veranlassen, haben die Verff. auch im Grunde des Sees die Cellulose zerstörende Bakterien nachgewiesen.

P. Magnus.

Literarisches.

H. Simroth: Die Pendulationstheorie. 564 S. (Leipzig, Grethlein, 1907.) Geb. 14 ℳ.

In den Versuchen, die gegenwärtige Verbreitung der Tier- und Pflanzenwelt auf der Erde durch geologische Veränderungen in der Verteilung von Land und Wasser zu erklären, sind, so verschieden dieselben auch zum Teil ausfielen, doch immer gewisse Grundlagen festgehalten worden. Als eine solche galt z. B. die Annahme, daß die geologischen Formationen für die ganze Erde gültige Zeitabschnitte darstellen, daß die Lebewelt, deren Reste in entsprechenden Schichten verschiedener Erdgebiete gefunden werden, auch — geologisch gesprochen — zu gleicher Zeit gelebt haben. Die Hebungen und Senkungen von Landgebieten wurden dabei von der Geologie wesentlich durch geotektonische Vorgänge erklärt, die hier zu einem Einbruch, dort zur Faltenbildung und zu mehr oder weniger ausgedehnten Erhebungen führten. Die Frage, ob Veränderungen in der Achseustellung der Erde oder langsame Veränderung der Lage der Pole zur Erklärung klimatischer Änderungen anzunehmen seien, oder inwiefern die durch anderweitige Beobachtungen erwiesenen Änderungen — wie z. B. die Präzessionsbewegung — bei der Erklärung geologischer oder biogeographischer Erscheinungen heranzuziehen sind, ist vielfach erörtert worden, ohne doch eigentlich eine besonders wichtige Rolle in diesen Diskussionen zu spielen.

Nun hat vor einigen Jahren Reibisch eine Theorie aufgestellt, die gerade solche Lageveränderungen der Erde zum Ausgangspunkt der Erklärung aller wesentlichen geologischen Veränderungen der Erdoberfläche macht. Er nimmt an, daß die Erde beständig um eine Achse, die Ekuador mit Sumatra verbindet, langsam hin und her schwingt. Diese Schwingung ist von der Rotation der Erde um ihre Achse durchaus unabhängig. Die beiden genannten Gebiete, die Schwingpole, haben dieser Theorie zufolge stets ihre gleiche Lage zu den Polen und zum Äquator eingenommen, während alle übrigen Punkte der Erdoberfläche dieselbe beständig wechseln. Diese Verschiebungen müßten in der Nähe der Schwingpole relativ unbedeutend, am stärksten dagegen auf dem Meridian sein, der die beiden zwischen diesen Polen gelegenen Erdhälften halbiert — dem 10° ö. L. v. Gr. —, dem Schwingungskreise. Während der Punkt, der in einem gegebenen Zeitpunkte den Nordpol der Erde bildet, auf dem Schwingungskreise langsam südwärts rückt, bewegt sich gleichzeitig der Südpol auf demselben Kreise nordwärts, so daß beständig neue Punkte des Schwingungskreises die Rotationspole bilden. Den die beiden Schwingungspole mit den Rotationspolen verbindenden Meridian bezeichnet Reibisch als Kulminationskreis, da jeder Punkt der Erdoberfläche in dem Augenblick, da er in diesen Kreis fällt, seine größte Polhöhe erreicht. Durch den Äquator und den Kulminationskreis wird nun die Erde in vier Quadranten zerlegt, die als atlantisch-indischer bzw. pazifischer Nord- und Südquadrant bezeichnet werden. Nach der Theorie müssen nun stets zwei dieser Quadranten sich äquatorialwärts, die beiden anderen polarwärts bewegen; in der ersten Lage soll gegenwärtig der atlantisch-indische Nordquadrant — zu dem Europa gehört — und der pazifische Südquadrant — Australien — sich befinden. Aus diesen in großen Intervallen wechselnden Bewegungen sollen sich nun nicht nur die klimatischen Veränderungen im Laufe der geologischen Entwickelung sondern auch die Oberflächenverhältnisse erklären. Denn da die Hydrosphäre bei dieser pendelnden Bewegung stets ihre Form beibehalten muß, der Unterschied der Länge zwischen der vertikalen und der horizontalen Erdachse aber rund 22000 m beträgt, so muß bei äquatorialwärts gerichteter Bewegung ein bestimmter Punkt, der etwa am Pole 10000 m über dem Meeresspiegel lag, am Äquator 10000 m unter demselben liegen, es würde also die äquatoriale Bewegung ein Untertauchen von Landstrecken unter das Meer und umgekehrt die polare Bewegung ein Emportaucheu von Landmassen bedingen. Ferner würden die in äquatorialer Schwingungsphase befindlichen Gebiete infolge der Zentrifugalwirkung eine Dehnung und damit eine Depression, die in polarer Phase begriffenen dagegen eine Zusammenschiebung und Gebirgsfaltung erfahren müssen.

Die hier in ihren Grundzügen kurz skizzierte Pendulationstheorie wurde sogleich nach ihrer Begründung von Herrn Simroth aufgegriffen, der sie in mehrfachen Vorträgen und Abhandlungen zur Erklärung biogeographischer Tatsachen benutzte und den Nachweis zu erbringen suchte, daß sie in besserer Weise als alle bisherigen Versuche die Verteilung der Organismen auf der Erde verständlich mache. Diesen Gedanken im Zusammenhang darzulegen und das biogeographische Tatsachenmaterial von diesem Gesichtspunkt aus kritisch zu verarbeiten, ist die Aufgabe, die sich Verf. im vorliegenden Buche stellt.

Herr Simroth nimmt an, daß seit Beginn des Paläozoikums — die älteren Perioden bleiben hier außer Betracht — sich im ganzen drei Schwingungsphasen vollzogen haben, die den drei geologischen Zeitaltern entsprechen. Während des Paläozoikums habe sich Europa in polarer, während des Mesozoikums in äquatorialer, während der Tertiärzeit wieder in polarer Schwingungsphase befunden. Die polaren Schwingungsphasen führten — durch Hinaufrücken in höhere Breiten sowie durch Erhebung von Gebirgsfalten und dadurch bedingte Temperaturerniedrigung — im Perm und im Diluvium zu Glazialperioden. Gegenwärtig sei unser Quadrant wieder in äquatorialer Phase begriffen. Die Größe des Pendelausschlages schätzt Herr Simroth auf etwa 30°. Eine Verschiebung um 20° südwärts und 10° nordwärts dürfte zur Erklärung der weitgehendsten Klimaschwankungen, die sich aus den paläontologischen Befunden folgern lassen, genügen.

Da die großen Bewegungen der Atmosphäre von der Stellung der Erde zur Sonne beeinflußt sind, so konnten sie durch die Pendulation nicht beeinflußt werden. Es mußte danach der Wüstengürtel in beiden Erdhälften

stets seine Stelle behaupteu, welches Landgebiet auch immer jene Stelle einnehmen mochte.

Von besonderer Wichtigkeit für die Ausbreitung der Organismen war nun natürlich die jeweilige Ausdehnung des festen Landes; hat doch diese Erwägung zu den mannigfachsten Annahmen hypothetischer Land- und Wasserverbindungen in früheren Periodeu geführt. Verf. ist nun der Meinung, daß die Pendulatiou infolge der oben erwähnten Umstände so vielfache vorübergehende Landverbindungen herbeiführt, daß die heutige Verbreitung der Tierwelt sich dadurch hinlänglich verstehen lasse.

Indem Verf. weiter davon ausgeht, daß ein hinlänglicher Grund zur Annahme wesentlich anderer Klimaverteilung auf der Erde in früheren Perioden nicht vorliege, daß vielmehr wohl immer vom Äquator nach den Polen eine Abnahme der Temperatnr sich ergeben haben werde, kommt er weiter zu dem Schlusse, daß die kambrische Fauna, die bereits ziemlich kompliziert war und nicht als Primordialfauua hetrachtet werden kann, auf ein tropisches Klima schließen lasse.

Da uun jeder lebende Organismus sich so weit unter gleichem Klima anszubreiten sucht, als nicbt Hindernisse entgegenstehen, so würde sich die Lebewelt in zirkumpolare Zonen ordnen. Wenn nun die Organismeu eines Gebietes infolge der Pendulation allmählich in neue klimatische Bedingungen versetzt werden, so werdeu sie entweder Umbildungen erfahren oder zum seitlichen Ausweichen veranlaßt werden. Da die klimatischen Veränderuugen unter den Schwingungskreisen am stärksten sind, so müssen diese Kreise nicht nur den bevorzugten Ausgangspunkt für die Bildung ueuer Arten hilden, sondern es werden auch häufig hier minder anpassungsfähige Arten ausgestorbeu sein, so daß ihre Verbreitung nun beiderseits des Schwingungskreises diskontinuierlich geworden ist. Andererseits erreichen naturgemäß die Arten ihre weiteste polare Aushreitung unter dem Schwingungskreise. Da nun der atlantisch-indische Nordqnadrant vermöge des hier besonders vielfachen Wechsels in der Ausdehnung und Begrenzung des Landes die günstigsten Bedingungen für die Entwickelung einer mannigfaltigen Bevölkerung vereinigte, so verlegt Herr Simroth hierher den Ausgang und die Vollendung der ganzen Schöpfung der Lebewelt. Bei dem seitlichen Ausweichen der Organismen und ihrem gleichzeitigeu Aussterben unter dem Schwingungskreise kommt es zur Bildung symmetrisch gelegener Verbreitungsgebiete, zu einer transversalen Symmetrie in der Verbreitung gleicher oder nahestehender (vikariierender) Arten; bei äquatorialer Schwingungsphase können die an kühleres Klima gewöhnten Organismen sich durch Ausweichen auf die Gehirge schützen, auf diese Weise auch den Äquator passieren und so schließlich wieder in ein ihnen zusagendes Klima gelangen. Dies führt zur Ausbildung meridionaler Symmetrie. Im ganzen ist Verf. der Ansicht, daß die äquatoriale Schwingungsphase weniger zur Ausbildung neuer Typen als zur Entwickelung großer, oft abenteuerlicher Formen geführt hat. Zur Bildung neuer Formen habe in dieser Phase wohl wesentlich nur das Untertauchen von Landgebieten unter das Meer Anlaß gegeben.

Da am Kulminationskreise zwei Gebiete entgegengesetzter Schwingungsphasen aneinander grenzen, so müßte hier im allgemeinen eine Grenze für die transversale Verschiebung sich ausbilden, eine Stauung der von beiden Seiten her einwandernden Organismen eintreten. Am bedeutendsten müßte diese Stauung an den Schwingpoleu sein. Mit diesen allgemeinen Verhältnissen hängt es zusammen, daß die Bedingungen für die Erhaltung fossiler Formen unter dem Kulminationskreise am günstigsten, unter dem Schwingungskreise am ungünstigsten liegen mußten.

Als eine sehr wesentliche Folgerung würde sich nun aus der Pendulationstheorie eine ganz andere Auffassung der geologischen Formationen ergehen. Dieselben würden nicht mehr als gleichzeitige Ablagerungen betrachtet werden können, „vielmehr tritt dafür die Vorstellung einer Welle eiu, die von dem Schwingungskreise ausgeht und von hier nach beiden Seiten fortschreitet. Wenn sie endlich im pazifischen Südquadranten auskliugt, hat sich bei uns längst eine neue Welle gebildet, die ebenso verlaufen wird."

Verf. wendet sich nun nach der Darlegung der leitenden Gesichtspunkte zu einer eingehenden Besprechung der geographischen Verbreitung einzelner Tiergruppen. An die Spitze stellt er die Mollusken, die ihm seiuer speziellen Arbeitsrichtung nach besonders naheliegen, auch iu ihren Schalen ein für die paläontologische Erhaltung sehr geeignetes Material liefern. Weiterhin bespricht er die Arthropoden und Wirbeltiere, um dann in mehr summarischer Weise auf die übrigen Gruppen der wirbellosen Tiere einzugehen. Den Schluß dieses speziellen Teiles bilden der Meusch mit seinen Hanstieren sowie einige Pflanzengruppen. Den größten Raum, nahezu die Hälfte des ganzen Bandes, nimmt naturgemäß die Besprecbung der in bezug auf ihre geographische Verbreitung am gründlichsten durchgearbeiteten Sängetiere ein; in dem botanischen Teile hat sich Herr Simroth — als Nicbtbotaniker — eine gewisse Beschränkung anferlegt.

In diesen speziellen Abschnitten, die sich der Natur des Gegenstandes nach in eiuem kurzen Referat auszugsweise nicht wohl behandeln lassen, sucht Verf. nun tatsächliche Beweise für die Berechtigung seiner allgemeinen Sätze zu sammeln: Auftreten der Arteu und Ausprägung charakteristischer Gruppen unter dem Schwingungskreise, symmetrische Lage diskontinuierlicher — oft weit voneinander entfernter — Verbreitungsgebiete. Verf. erörtert an zahlreichen Beispielen im einzelnen die Differenzierung der Arten, die Ausdehnung ihrer Verbreitungsbezirke, die biologischen Eigentümlichkeiten (Fortpflanzungsweise, Wanderungen usw.) unter dem Gesichtspunkt der Pendulationstheorie und kommt zu dem Schlusse, daß zwar noch manche Fragen offen bleiben, daß aber keine einzige sicher ermittelte Tatsache der Theorie widerspreche.

Das Bucb schließt mit Ausblicken auf das Gebiet der Geologie und auf eine Reihe von Folgerungen, welche sich aus der Theorie für biologische uud paläontologische Spezialfragen ergeben.

Es läßt sich nicht leugnen, daß die hier gebotene Zusammeufassung vieler, sonst zum Teil nur durch die Annahme wiederholter weitgehender Verschiebungen der Erdoberfläche erklärharer Tatsachen unter einem einheitlichen Gesichtspunkt etwas Bestechendes hat. Im einzelnen aber wird es doch noch sehr vieler Nachprüfungen bedürfen, um dieselben als hinlänglich gesichert betrachten zu können. Es sei hier nur beispielsweise darauf hingewiesen, daß die Pendulationstheorie das Zustandekommen der Glazialperiode wohl zu erklären imstande ist, daß aber nach derselben die Vergletscherung im Gebiete des atlantisch-indischeu Nordquadranten (Westasien, Europa, östliches Amerika) nicht gleichzeitig mit der des pazifischen Nordquadranten (östliches Asieu, westliches und mittleres Nordamerika) erfolgt sein könnte, daß vielmehr in dem einen dieser Gebiete eine laugsame Temperaturzunahme geherrscht haben müßte, während das Klima des anderen kälter wurde. Da die Glazialperiode der unsereu geologisch gesprochen sehr nahe lag, so müßteu in diesem Falle für die Frage, ob es sich hier in beiden Quadranten um gleichzeitige oder aufeinander folgende Erscheinungen handelt, doch aus der Mächtigkeit der postglazialen Ablagerungen Anhaltspunkte zu gewinnen sein. R. v. Hanstein.

Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Herausgegeben von Karl von Buchka, C. Schaefer, Hermann Stadler und Karl Sudhoff. Bd. 1, Heft 1. 86 S. (Leipzig, F. C. W. Vogel, 1908.) 20 *M* der Band (6 Hefte).

Diese neue Zeitschrift will der historischen Forschung auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und der Technik eine Stätte bereiten. In den seit einigen Jahren erscheinenden „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften" (herausgegeben von Sigmund Güntber und Karl Sudhoff) ist bereits ein referierendes Zentralorgan vorhanden; das neue „Archiv" wird dagegen Originalabhandlungen bringen. Das vorliegende erste Heft enthält nach einem orientiereuden Vorwort K. v. Buchkas folgende Aufsätze: 1. Gino Loria (Gênes): Sur les moyens pour faciliter et diriger les Études sur l'Histoire des Mathématiques. Communication faite au IV^me^ Congrès des Mathématiciens (Rome, Avril 1900). Der Verf. zeichnet die Grundlinien für ein Handbuch, das den Forschungen über die Geschichte der Matbematik dienen soll. 2. Arthur Erich Haas: Die Grundlagen der antiken Dynamik. Eine sorgfältige, mit zahlreichen Quellenbelegen versehene Darstellung der antiken Anschauungen über Gravitation, die verschiedenen Bewegungsformen, Stoß und Reibung. Verf. zeigt, daß das größte Hindernis für die Fortentwickelung der Mechanik die doppelte Zweiteilung der Bewegungen, in natürliche und erzwungene einerseits, in irdische und himmlische andererseits, war. 3. G. Vailati: Sullo sviluppo della Distinzione tra „Peso" e „Massa". Es wird dargelegt, daß sich die Unterscheidung zwischen „Gewicht" und „Masse" der Körper schon vor Newton entwickelt hatte. 4. H. Stadler: Die Quellen des Macer Floridus. Die vom Verf. gegebenen Nachweise machen es zweifellos, daß das unter dem Titel „Macer Floridus de virtutibus herbarum" aus dem Mittelalter erhaltene Gedicht, das in 2269 Hexametern die Heilkraft von 77 Pflanzen schildert, aus dem letzten Viertel des 11. Jahrhunderts stammt. 5. Eilhard Wiedemann: Bestimmungen des Erdumfanges von al Bêrûnî. Verf. teilt ein sinnreiches Verfahren zur Ermittelung der Größe des Erdumfanges mit, das der arabische Astronom al Bêrûnî beschrieben und auch wirklich angewendet hat. 6. Hugo Erdmann: Geschichte der Goldgewinnung in Alaska. Verf. geht bis in die Zeit des ersten Besuches Alaskas durch Europäer zurück und charakterisiert die einzelnen Gebiete und Goldlagerstätten. 7. E. v. Meyer: Die Bedeutung der von Berzelius und von Liebig geübten Kritik für die Entwickelung der Chemie. Verf. gibt einige Beispiele der scharfen, aber nützlichen Kritik, mit der Berzelius und Liebig willkürliche Hypothesen bekämpften, und beklagt das Fehlen solcher Männer in der heutigen Zeit. 8. Karl Sudhoff: Ein Wort Hoheuheims über die Wichtigkeit der Gewichtsbeobachtungen für den Chemiker. Diese kurze Mitteilung gibt einige Belege für die induktive Forschungsrichtung des Paracelsus.

Nach dem Anfang zu schließen, wird die neue Zeitschrift viel Interessantes und Wissenswertes bringen. Möge ihr rege Mitarbeit und Aufmerksamkeit aus allen Kreisen der Naturforscher zuteil werden! F. M.

Neuere zoologische Schulbücher.

C. Matzdorff: Tierkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Ausgabe für Gymnasialanstalten. 5 Tle. in 3 Bdn. 255, 320 u. 127 S. (Breslau 1907, Hirt.) 6,50 *M*.

O. Schmeil: Lehrbuch der Zoologie. 20. u. 21. Aufl. 555 S. 8°. (Leipzig 1908, Nägele.) 5 *M*.

Derselbe: Leitfaden der Zoologie. 24. Aufl. 327 u. 69 S. [Leipzig 1908, Quelle & Meyer (E. Nägele).] 3,20 *M*.

K. Smalian: Grundzüge der Tierkunde für höhere Lehranstalten. Ausgabe A für Realanstalten. 304 S. (Leipzig 1908, Freitag; Wien, Tempsky.) 4 *M*.

Derselbe: Anatomische Physiologie der Pflanzen und des Menschen, mit vergleichenden Ausblicken auf die Wirbeltiere. 86 S. (Ebenda.) 1,40 *M*.

O. W. Thomé: Lehrbuch der Zoologie für Gymnasien, Realgymnasien, Oberreal- und Realschulen, landwirtschaftliche Lehranstalten usw. 8. Aufl. 2. Abt.: Tierkunde. 357 S. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Matzdorffsche Tierkunde für Realanstalten wurde bei ihrem Erscheinen in dieser Zeitschrift in bezug auf Stoffauswahl und Darstellungsweise eingehend besprochen (Rdsch. XVIII, 1904, 216; XIX, 1905, 283). Da für die Bearbeitung der nunmehr vorliegenden Ausgabe für Gymnasien naturgemäß dieselben didaktischen Gesichtspunkte maßgebend waren, so kann in dieser Beziehung auf die früheren Referate verwiesen werden. Die Hauptaufgabe bestand in einer nicht unerheblichen Kürzung des Stoffes, da die geltenden Lehrpläne für die Gymnasien nur fünf Semester für den zoologischen Unterricht zur Verfügung stellen. Es wurden dem entsprechend der zweite und dritte Kursus der Realausgabe (Quinta und Quarta) in einen zusammengezogen. Im übrigen ist der Text sorgfältig durchgesehen und den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend hier und da abgeändert worden. Auch hat Verf. einige Abbildungen durch neue ersetzt, einige neue hinzugefügt, wie z. B. die farbige, schematische Darstellung vom Bau der fünf Wirbeltierklassen. Wie seinerzeit die Ausgabe für Realanstalten, so kann auch diese neue Ausgabe des sorgfältig durchgearbeiteten Buches als eine sehr verdienstliche Bereicherung unserer Schulbuchliteratur bezeichnet werden.

Tritt das Matzdorffsche Buch in neuem Gewande zum erstenmal auf den Kampfplatz, so hat das Schmeilsche Lehrbuch, seitdem zum letztenmal hier auf dasselbe hingewiesen wurde (Rdsch. XXI, 1906, 589), schon wieder fünf weitere Auflagen erlebt. Die 20. Auflage zeigt eine wesentliche Erweiterung des Abschnittes über die Protozoen, in welchem die pathogenen Formen Berücksichtigung finden, eine Umarbeitung der Kapitel über Rüsseltiere und Wale, eine Anzahl kleiner Verbesserungen und eine weitere Vermehrung bzw. Verbesserung der Illustrationen. Es wurde eine Reihe neuer farbiger Tafeln beigegeben; die Darstellung der Wale — als Beispiel wurde Balaenoptera musculus gewählt — ist wesentlich verbessert u. dgl. m. Bei dem stets regen Bestreben des Verf., die Illustrierung des Buches möglichst zu vervollkommnen, möchte Ref. noch einmal die schon bei der letzten Besprechung gemachte Ausstellung wiederholen, daß tunlichst nicht Entwickelungsstadien eines Insekts, die zu verschiedenen Zeiten leben, in einem biologischen Bilde vereinigt werden. Für den Text sei eine etwas eingehendere Berücksichtigung der Paläontologie und vor allem eine etwas ausführlichere Behandlung des menschlichen Körpers und der Tiergeographie empfohlen. Mit der bloßen Angabe der Wallaceschen Regionen ist ja wenig gewonnen.

Die 21. Auflage ist ein unveränderter Abdruck der 20. Der „Leitfaden" desselben Verf. hat sogar bereits die 24. Auflage erreicht. Er gibt den zoologischen Lehrstoff in etwas kürzerer Form, ist aber dafür durch einen Anhang „Der Mensch" bereichert, der neben einer kurzen Darstellung der Organisation des Menschen auch die Gesundheitspflege in Wort und Bild behandelt; daß auch pathologische Bildungen, so z. B. Verkrümmungserscheinungen infolge schlechter Haltung, Schrumpfung von Leber und Nieren durch Alkoholismus u. dgl., sowie einige Hilfeleistungen bei Unglücksfällen in Abbildungen zur Anschauung gebracht werden, ist nur zu billigen, dagegen hätte die Abbildung der Tuberkelbazillen wohl fortbleiben können, da sie dem Schüler nichts sagt.

Ref. hat sich in dieser Zeitschrift wiederholt als Anhänger der bionomischen Betrachtungsweise der Organismen ausgesprochen und die Verdienste des Herrn

Schmeil um den Ausbau der biologischen Unterrichtsmethode gern anerkannt. Wenn in neuerer Zeit eine Gegenströmung sich geltend zu machen beginnt, so ist diese motiviert durch die weitgehende Übertreibung bionomischer Deutungen, wie sie weniger von Herrn Schmeil selbst als von anderen Seiten vielfach geübt wurden. Da nun die Schmeilschen Bücher eine ganz außerordentliche Verbreitung gefunden haben und vielfach auch an solchen Anstalten benutzt werden, an denen kein fachmännisch ausgebildeter Biologe als Lehrer wirkt, so sind wohl manche der im Text der Lehrbücher vorkommenden Wendungen mißverstanden und in einer Weise gedeutet und benutzt worden, die dem Verf. selbst durchaus fernliegt. Abgesehen von manchen nicht einwandfreien Deutungen (so z. B. der Rückenhaare des Orangutan als Regenschutz, des fehlenden Schlüsselbeins der Katze als Schutz gegen Armbruch, der Lufträume zwischen den Pelzhaaren des Fischotters als Anpassung an das Schwimmen und Tauchen u. dgl. m.) sind es namentlich zwei Punkte, die hier hervorgehoben werden müssen. Erstens der Gebrauch des Wortes „darum", wo es sich nicht um kausale Erklärungen, sondern um bionomische Deutungen handelt (so z. B. S. 33: „Schlüsselbeine und kurzen Hals besitzt darum auch der Mensch"; S. 73: „darum ist der Seehund durch ein anderes Mittel gegen Wärmeverlust geschützt" usw.). Diese Wendung ruft bei dem nicht biologisch geschulten Leser leicht den Glauben hervor, daß solche Deutungen in der Tat kausale Erklärungen bieten. Ferner findet sich oft in dem Schmeilschen Buche eine Vorwegnahme der Schlußfolgerung vor den Beobachtungen; so z. B. S. 74: „Um ... den Feinden ... zu entgehen, muß der Seehund selbst ein schneller Schwimmer und gewandter Taucher sein. Und das ist er in der Tat auch!" oder S. 89: „Die Arbeiten, die der Maulwurf zu leisten hat, setzen eine erstaunliche Kraft voraus ... In der Tat, der Maulwurf ist ein Riese unter den Zwergen." Aus dem ganzen Zusammenhange ergibt sich, daß Herr Schmeil damit nicht etwa versuchen will, „jede Tierform oder Pflanzenform aus den Lebensbedingungen heraus zu konstruieren"; immerhin dürfte es sich empfehlen, angesichts der nach dieser Richtung hin zweifellos vielfach hervorgerufenen Mißverständnisse lieber in der lehrbuchmäßigen Darstellung stets die direkt zu beobachtenden Merkmale voranzustellen und die Schlußfolgerungen dann anzuknüpfen.

Auch in der Thoméschen Zoologie liegt ein altbewährtes Schulbuch vor. Da die achte Auflage — abgesehen davon, daß das Buch in eine Anzahl einzeln käuflicher Hefte zerlegt ist — nur unwesentliche Änderungen gegenüber der vorigen bringt, so sei auf die Besprechung der siebenten Auflage (Rdsch. XXI, 1906, 589) verwiesen. Auch die dort hervorgehobenen kleinen Fehler finden sich noch in der neuen Auflage.

In der Tierkunde des Herrn Smalian tritt nun wieder ein neues Lehrbuch an die Öffentlichkeit. Wie in seiner schon vor mehreren Jahren erschienenen Pflanzenkunde, stellt Verf. sich auch hier entschieden auf den Boden der bionomischen Methode, indem er den Zusammenhang zwischen Bau und Lebensweise überall betont. Mit Rücksicht auf die oben erwähnten Übertreibungen dieser an sich durchaus richtigen Praxis ist es mit Genugtuung zu verzeichnen, daß Verf. gleich in der Vorrede auf den Unterschied zwischen Vererbungs- und Anpassungsmerkmalen hinweist und diesem Unterschied auch in der weiteren Stoffbehandlung gerecht wird. Noch manches in diesem Buche ist durchaus sympathisch, so die etwas größere Berücksichtigung der Paläontologie, der Tiergeographie und der Entwickelungsgeschichte, gelegentliche Hinweise auf die Deszendenztheorie u. dgl. m. Daß die Tiergeographie, wie Verf. im Vorwort sagt, nur bruchstückweise in einem Schulbuche behandelt werden könne, kann Ref. allerdings nicht zugeben, aber jedenfalls sind die von Herrn Smalian in den Text eingeflochtenen Bemerkungen besser als das in vielen Büchern unter dem Namen Tiergeographie gebotene Verzeichnis der Wallaceschen Regionen und Provinzen. Ein Mangel des Buches, wie es jetzt vorliegt, besteht aber darin, daß es durchaus nicht so gleichmäßig und für den Schüler verständlich durchgearbeitet ist, wie ein Buch dieser Art das sein muß. Schon gleich der einleitende Abschnitt über die Säugetiere, dann aber auch sehr viele andere Teile des Textes sind namentlich für jüngere Schüler schlechthin unverständlich. Soll auch das Buch nicht den Lehrer entbehrlich machen, so muß doch der Schüler, der es zur Hand nimmt, dasselbe mit Verständnis lesen können. Das ist aber z. B. bei der allgemeinen Charakteristik der Säugetiere völlig ausgeschlossen. Auch hätten sich viele Fremdwörter, die für den Schüler wertlos sind, vermeiden lassen, so z. B. die Unterscheidung der talglösen und acinösen Drüsen, Ausdrücke wie Erecti und Semierecti, proguath, Diastemma und zahlreiche andere. Erfahrungsgemäß sind die Schüler, die vorwiegend mit sprachlichen Studien beschäftigt werden, schon ohnedies nur allzusehr zu dem irrigen Glauben geneigt, daß das Lernen einer Anzahl lateinischer Namen irgend etwas mit naturwissenschaftlichem Wissen zu tun habe. Ferner fällt eine gewisse Ungleichheit in den einzelnen Abschnitten auf. Daß Verf. eine Reihe von Tieren mit größerer paradigmatischer Ausführlichkeit behandelt, entspricht einem auch sonst von vielen Autoren befolgten Brauch; aber diese Beispiele sind zum Teil mit einer übermäßigen Breite, unter Beifügung mancher für die zoologische Betrachtung wirklich recht bedeutungsloser Dinge behandelt, während an anderen Stellen eine unverständliche Kürze sich findet. Weiterhin gehört zu den noch vorhandenen Mängeln z. B. die verschiedene Art der Klassenzählung in der einleitenden systematischen Übersicht und im Text selbst. In der Übersicht findet sich bei den Wirbeltieren eine VI. Klasse Urwirbeltiere, während im Text dieser Name als Klassenbezeichnung fehlt und dafür die Cyclostomen und Acranier als zwei selbständige Klassen behandelt sind. Ebenso stimmt die Einteilung der Insekten auf S. 192 und 193 nicht überein. Erschwerend für die Schüler ist es auch, daß die außer den 26 farbigen Tafeln noch beigegebenen vier Mercnlianoschen Aquarinmbilder besonders numeriert sind, so daß auf Tafel 26 wieder Tafel 1 folgt. Auch ist es unübersichtlich, daß die Namen der Unterordnungen, Familien und Gattungen mit gleicher Schrift gesetzt sind. Das sind ja Äußerlichkeiten, aber für ein übersichtliches Lehrbuch, namentlich für ein Schulbuch, durchaus nicht bedeutungslose. Um dann noch einige andere, mehr auf die äußere Form bezügliche Bemerkungen anzuschließen, sei erwähnt, daß die Accentbezeichnung bei den Fremdwörtern durchaus nicht überall einwandsfrei ist. Es kann nicht Fascióla, sondern nur Fascíola gesprochen werden, und Catocála, Gastopácha, Ametabóla usf. entsprechen den Regeln der griechischen Betonung nicht. Wollte Verf. aber — wie dies auch von philologischer Seite zum Teil geübt wird — alles nach lateinischen Betonungsangaben gesprochen wissen, so darf nicht Orthóptera und gar Rhýnchota gesprochen werden. Daß höhere Insekten im Paläozoikum noch nicht „daseinsberechtigt" gewesen seien, ist ebensowenig ein glücklicher Ausdruck wie die wiederholt wiederkehrende Angabe, daß ein Muskel „auf Befehl" eines Nerven in Tätigkeit tritt. Bei den gelegentlichen Hinweisen auf die Deszendenzlehre ist von dem Worte „beweisen" ein zu freigebiger Gebrauch gemacht. Die verschiedenen Formen unentwickelter oder wenig entwickelter Gliedmaßen bei verschiedenen Eidechsen beweisen nicht die Abstammung von Formen mit ausgebildeten Füßen, sie sind nur einer der für diese Ansicht sprechenden Wahrscheinlichkeitsgründe. So notwendig dem Ref. eine Berücksichtigung der Deszendenztheorie im Schulunterricht scheint, so vorsichtig soll man doch dabei zu Werke gehen.

Auch in der ergänzenden „anatomischen Physiologie" desselben Verf., die sich Herr Smalian als Leitfaden für den biologischen Unterricht in den oberen Klassen

denkt, finden sich manche recht unklare Stellen. Die Erörterung über Reflex und Instinkt, über den Bau des Gehirns und die Beziehung desselben zu den psychischen Vorgängen sind in dieser Form auch für reifere Schüler unverständlich. Sollen solche Dinge in einem Schulbuche behandelt werden, so müssen sie näher ausgeführt werden.

Weniger schwerwiegend als die vorstehenden Ausstellungen allgemeiner Art — die bei einer eventuellen Neuauflage ja durch eine gründliche Durcharbeitung des Textes beseitigt werden können — sind einige sachliche Unrichtigkeiten. Es ist nicht richtig, daß die Lachse bei ihrer Wanderung den Rheinfall überwinden; oberhalb dieses Falles fehlen die Lachse im Rheingebiet und werden durch verwandte Formen ersetzt. Das Fehlen der Schnecke im Ohre der Fische beweist an sich nicht viel gegen die Hörfähigkeit, da sie auch den sicher hörfähigen Vögeln fehlt; die Länge der größten Krokodile ist mit 7 m zu groß angegeben; die Schwimmblase der Fische dient nicht der Atmung; Barramunda ist nicht die einheimische Benennung für den Ceratodus; als deutscher Name der Oestriden ist — vielleicht nur durch einen Druckfehler — Bremsen statt Bremen angegeben; nicht die Trombidien, sondern ihre Larven rufen einen Hautausschlag hervor; eine Bedeutung des Mundspeichels für die Stärkeverdauung ist wohl praktisch nicht vorhanden, da die Speise nur zu kurze Zeit im Munde weilt und das Ptyalin im sauren Magensaft wirkungslos wird. Bei der systematischen Anordnung der Vögel ist die Voranstellung der Tauben und Hühner nicht recht verständlich; ebensowenig ist zu erkennen, warum Herr Smalian im allgemeinen die Stämme, Klassen, Ordnungen usw. in absteigender Reihe behandelt, bei den Insekten aber die umgekehrte Reihenfolge einschlägt, bei den Mollusken endlich ganz ordnungslos erst die Gastropoden, dann die Cephalopoden und darauf die Muscheln behandelt. R. v. Hanstein.

H. de Vries: Pflanzenzüchtung. Unter Mitwirkung des Verf. nach der zweiten verbesserten Original-Auflage übersetzt von Alexander Steffen. 302 S. 8°, 113 Textabbildungen. (Berlin 1908, Paul Parey.)

Der Entdecker der „Mutationstheorie“ hat seinem 1901—1903 erschienenen großen Werke 1906 eine für den wissenschaftlichen Botaniker bestimmte kurze Darstellung (Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation) folgen lassen. (Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 234.) Indessen ging Herr de Vries schon in diesem letzten Werke auf Objekte praktischer Zuchtversuche (Nutz- und Zierpflanzen) ein, deren Behandlung in dem älteren Hauptwerke fehlte. Fast lediglich auf die Praxis nimmt nun ein neues, wiederum kürzeres Buch des Verf. Bezug, das uns jetzt in deutscher Übertragung vorliegt. Man kann aber in diesem Werke nicht gut ein Handbuch für jeden Praktiker sehen wollen, dazu sind die Erörterungen doch zu komplizierter Art, und dazu würde auch mehr der Ton von Vorschrift und Regeln verlangt werden müssen. Aber ich denke, daß mehr als ein deutscher Landwirt großen Stiles anregende Lektüre und Hinweis auf Arbeitsmöglichkeit darin finden wird; das Buch selbst lehrt uns, daß wir solche Landwirte schon haben. Damit ist auch von selbst gesagt, daß die Schrift als durchaus gemeinverständlich und leicht lesbar bezeichnet werden muß, und daß man ihre weite Verbreitung zu wünschen hat.

Auch für den Besitzer und Freund der „Arten und Varietäten“ wird das neue Buch Neues bieten. Sein Inhalt ist um folgendes bereichert: Die Mutationstheorie (die besonders in den „Arten und Varietäten“ in lebhaften Gegensatz zur Darwinschen Zuchtwahl gesetzt ist) hat nicht nur die Ansichten von der Entstehung der Arten wesentlich geändert, sondern auch danach die Art der praktisch betriebenen Zuchtwahl stark beeinflußt. Trat dieser Gesichtspunkt für Herrn de Vries selbst auch zurück, so bot doch gerade wieder die Hand in Hand mit der Geburt der Mutationslehre sich vollziehende Erkenntnis der elementaren Eigenschaften den Anlaß zur Umwandlung der praktischen Zuchtwahl. Die Schöpfung der „elementaren Bastardlehre“ (so nannte Verf. den 2. Band der „Mutationstheorie“) gab sowohl zur modernisierten Kreuzungslehre (Mendelsche Regeln usw.) den Anlaß, als auch zur Zuchtwahl durch Auslese der wahren elementaren Arten. Hier sind die großen landwirtschaftlichen Züchter wie Nilsson in Svalöf (Schweden) und Graf Arnim Schlagenthin in Nassenheide (Pommern) die Führer geworden, während auf gärtnerischem Gebiete Kreuzung und Auslese von Luther Burbank in Santa Rosa (Kalifornien) in die Praxis getragen wurden. Alle diese aber haben ihre oft glanzvollen Leistungen wenig vor die Öffentlichkeit gebracht. Die Arbeiten von Nilsson sind schwedisch geschrieben und nur in einigen kurzen Berichten durch Herrn de Vries weiteren Kreisen zugänglich (vgl. hierüber Rsch. 1907, XXII, 148), Burbank hat selbst überhaupt nichts geschrieben. Um so mehr haben über diese gärtnerischen Erfolge die Tageszeitungen und Zeitschriften sich hören lassen, oft in unvollkommenster Weise berichtend. Hier füllt Herr de Vries in der „Pflanzenzüchtung“ große Lücken aus. Abschnitt II bietet auf 68 Seiten „die Entdeckung der elementaren Arten landwirtschaftlicher Pflanzen durch Hjalmar Nilsson“ und Abschnitt IV auf 65 Seiten „die Gewinnung gärtnerischer Neuheiten durch Luther Burbank“. Beide Darstellungen sind die ersten zusammenfassenden auf diesen Gebieten; beide sind kritisch und verzichten auf unnötige Forderungen in der Anwendung wissenschaftlicher Methode auf die Praxis. Der Abschnitt über Nilssons Züchtungen erhält seinen ganz besonderen Wert durch die Zusätze, die in Korrespondenz mit Herrn de Vries der erste moderne deutsche Züchter Graf Arnim-Schlagenthin zu einzelnen Punkten gab. Diese Fußnoten betonen unter anderen den Gegensatz zu dem züchterischen Ideal, den die Zucht nach Svalöfer Methode tatsächlich bietet, und den häufige, unberechenbar ausgelöste Mutation und Variation bedingen. Man ersieht daraus, inwieweit doch empirisches Herauszüchten noch mitspielt. Allgemein ist absolute Konstanz nicht erreichbar bei den elementaren Arten. Ebensowenig will die Praxis (wie Herr de Vries früher wohl andeutete) bei der Zucht auf künstliche Kreuzung verzichten. Bei dem Abschnitt über Burbank war eine Schilderung der Wirklichkeit des Erreichten durch einen wissenschaftlichen Beobachter besonders am Platze. Dieser Bericht verdient große Verbreitung.

Daß Herr de Vries der „Maiszüchtung“ in Abschnitt III eine besondere Darstellung widmet, das ist sichtlich amerikanischen Eindrücken zuzuschreiben. Doch sei daran erinnert, daß der Mais auch den ersten Anlaß zu der Aufstellung von „Merkmalstabellen“, „elementaren Einheiten“ usw. in größerem Maßstabe gab. (Correns 1900.)

Inhaltlich neu ist (meines Wissens) der Schlußabschnitt „Die geographische Verbreitung der Pflanzen“, deren Beziehungen zur Züchtung auf neue, wichtige Gedankengänge führen. Herr de Vries gibt Beispiele dafür an, daß vielfach die geographische Verteilung weitverbreiteter Pflanzen durch Eigenschaften geregelt wird, die ganz unabhängig von ihren jetzigen Lebensverhältnissen erworben werden. Infolgedessen ist es vergeblich, den Bau einer Pflanze aus den heutigen Lebensverhältnissen zu erklären. Vor allem mußte statt dessen aufgeklärt werden, auf welchem Kennzeichen für die Pflanze gegenwärtig an einem bestimmten Orte die Wachstumsmöglichkeit beruht, und welche anderen Merkmale im Daseinskampfe jetzt keine Rolle spielen. Das Prinzip der Anpassung darf nicht für die Studien über geographische Verteilung in dem üblichen Maße herangezogen werden; im besonderen erläutert Herr de Vries das an Steppenpflanzen, deren Charaktere er nicht als in der Steppe entstanden, sondern als dort vor anderen das

Wachstum gestattend auffaßt. (Beispiel: Kakteen ursprünglich Waldpflanzen u. dgl. m.)

Der verschiedenartigen Entstehung aus Vorträgen und ähnlichem verdanken die Abschnitte des Buches, die der Verf. selbst als Aufsätze bezeichnet, eine reichliche Breite und häufige Wiederholungen bei ungleichmäßigem Umfang verschiedener Stoffe. Aber auch dies hat seine Vorteile, da den einen Leser dieser, den anderen jener Abschnitt besonders interessieren wird.

Die Übersetzung aus dem Englischen scheint gelungen. Das Illustrationsmaterial ist unterhaltend und wertvoll. Der gänzliche Verzicht auf Literaturangaben ist vielleicht nicht allen Lesern recht, vielleicht würde mancher Hinweise auf die von Männern der Wissenschaft anderwärts (in landwirtschaftlichen Zeitungen usw.) gegebenen Einzeldarstellungen neuer Tatsachen gern gesehen haben.

Tobler.

Émile Meyerson: Identité et Réalité. 432 S. Gr.-8°. (Paris 1908, Alcan.)

Das in Frankreich schon rühmlich bekannte Werk bietet dem Naturforscher wie dem Philosophen besonderes Interesse durch seine Stellungnahme zu den allgemeinsten Grundlagen der Naturwissenschaft: den Erhaltungsprinzipien und dem Carnotschen Prinzip.

Es geht aus von einer Scheidung der Begriffe: Gesetzlichkeit und Kausalität. Das Prinzip der Gesetzlichkeit der Natur muß die Wissenschaft beherrschen, weil die Wissenschaft aufhört, wo dies Prinzip aufhört. Es genügt ihr aber nicht: sie setzt die Dinge nicht nur gesetzlich, sondern auch begreiflich voraus; der Begreiflichkeit entsprechen die apriorischen Elemente der Erkenntnis, die gleichsam die Form geben, die von der empirischen Forschung mit Inhalt erfüllt werden muß. Die Wissenschaft kann sich dem Einfluß der Denkgesetze nicht entziehen, aber die Natur stimmt nur teilweise mit ihnen überein; die Realität wird in ein Nichts aufgelöst, wenn man ihr das Prinzip der Kausalität aufzwingt, denn damit macht man ein Denkgesetz, eine Form des logischen Identitätsprinzips, zu einem Gesetz der Dinge. Auf die Objekte in der Zeit wird ein Postulat angewandt, das nur für die Objekte im Raume erfüllt ist: die Identität. Daraus gehen die Erhaltungsgesetze und die atomistischen Hypothesen hervor. Mit der Behauptung der Identität von Ursache und Wirkung wird die Veränderung geleugnet; mit der der Umkehrbarkeit aller Vorgänge (in der rationellen Mechanik) wird die Zeit eliminiert; mit der Unterscheidung der Dinge lediglich durch Gruppierung der Elemente wird die Welt in bloße Räumlichkeit aufgelöst.

Aber dieser Auflösung widersteht die Natur selbst. Dem ihr vom Denken aufgezwungenen Kausalgesetz steht das Carnotsche Prinzip gegenüber, das rein auf empirischem Wege gefunden ist und der Rückführung auf ein Denkgesetz widerstrebt. Es zeigt den Fluß der Dinge an, der wesentlicher und wichtiger zu erforschen ist als ihre Erhaltung; denn was bleibt, ist gering im Vergleich zu dem, was sich ändert. Das Carnotsche Prinzip widerspricht dem Gesetz der Erhaltung der Energie, denn ein Teil der Energie geht als Wärme verloren; das Kausalgesetz (d. h. die Identität von Antezedenz und Konsequenz) ist also eine „Illusion". Während das Erhaltungsprinzip sagt, daß die Welt sich gleich bleibt, zeigt das Carnotsche Prinzip eine Richtung im Geschehen an, die zu einem Ende führt.

Wir haben aus dem Inhalt der 12 Kapitel nur einen Gedankengang herausgegriffen; der Leser wird noch mannigfache Anregung in den gründlichen und klaren Ausführungen empfangen.

E. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 11. Februar. Die Akademie bewilligte ihrem Mitgliede Herrn Branca als Zuschuß zu den Kosten einer nach Deutsch-Ostafrika zu entsendenden Expedition zur Sammlung fossiler Dinosaurier 10000 ℳ.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 14. Januar. Dr. Jaroslav Hladik in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Atmometerstudie". — Prof. Franz Exner überreicht eine Abhandlung von Dr. K. W. Fritz Kohlrausch: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXX. Luftelektrische Beobachtungen auf hoher See und in subtropischem Klima". — Prof. F. Exner legt ferner eine Abhandlung von E. R. v. Schweidler vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXI. Luftelektrische Messungen an Alpenseen in den Sommern 1907 und 1908. — Privatdozent Dr. Hans Hahn in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über Extremalenbögen, deren Endpunkt zum Anfangspunkt konjugiert ist".

Académie des sciences de Paris. Séance du 1er Février. A. Muntz et H. Gaudechon: Sur la diffusion des engrais salins dans la terre. — P. Fliche: Sur une fructification de Lycopodinée trouvée dans le Trias. — Armand Gautier préseute à l'Académie un Volume ayant pour titre: „Cinqnantenaire de la Société chimique de France". — Delauney, un Pli cacheté relatif à une Note intitulée „Le poids mort des poids atomiques". — J. Merlin: Résultats des mesures micrométriques faites à l'Observatoire de Lyon lors de l'éclipse de Soleil du 28 juin 1908. — Maurice Farman et Em. Touchet: Sur l'activité comparée des essaims des Léonides et des Géminides le 14 novembre 1907. — G. A. Tikhoff: Recherches nouvelles sur l'absorption sélective et la diffusion de la lumière dans les espaces interstellaires. — A. Demoulin: Sur les familles de Lamé composées de cyclides de Dupin. — Hadamard: Sur les ligues géodésiques, à propos de la récente Note de M. Drach. — Pierre Boutroux: Sur les intégrales d'une équation différenticlle algébrique de premier ordre. — W. Stekloff: Application d'un théorème généralisé de Jacobi au problème de S. Lie-Mayer. — Fréchet: Représentation approchée des fonctionnelles continues par une intégrale multiple. — J. de Kowalski: Sur le déclin de la phosphorescence à basse température. — G. Denigès: Nouvelles réactions de la dioxyacétone. — O. Boudouard: Action de l'air et des agents oxydants sur les charbons. — A. Seyewetz et L. Poizat: Sur la formation d'acide cyanhydrique dans l'action de l'acide nitrique sur les phénols et les quinones. — P. Freundler et Juillard: Action du nitrosobenzène sur les amines secondaires. — R. Padova: Sur quelques réactions du dihydrure d'anthracène 9-10 et de l'anthranol. — Jean Meunier: Sur la combustion des gaz sans flamme et sur les conditions d'allumage par incandescence. — Duclaux: Extension aux colloïdes de la notion de solubilité. — Gabriel Bertrand et Mlle M. Rozenrand: Action des acides sur la peroxydiastase. — R. Huerre: Sur la maltase du maïs. — Vermorel et Dantony: De l'emploi de l'arseniate ferreux contre les insectes parasites des plantes. — René Cruchet: A propos de l'anatomie du thymus humain. — L. Launoy: Nouvelles recherches cytologiques sur l'antolyse aseptique du foie. — L. Noir et Jean Camus: Recherches sur la contagion de la tuberculose par l'air. — E. Doumer: De la durée des effets hypotenseurs de la d'Arsonvalisation. — Albert Fronin: Résultats immédiats et résultats éloigués de la suture artério-veineuse. — P. Hallez: Sur les cristaux de la Blatte. — Aug. Michel: Sur les divers types de stolons chez les Syllidiens, spécialement sur une nouvelle espèce (Syllis cirropunctata n. sp.) à stolon acéphale, et sur la réobservation du stolon tétracère de Syllis amica Quatref. — Edgard Hérouard: Sur les cycles évolutifs d'un Scyphistome. — René Nicklès: Sur l'existence de la houille à Giroucourt-sur-Vraine (Vosges). — J. Chaudier

adresse une Note intitulée: „Sur la biréringence des électrolytes et la structure des ions“.

Vermischtes.

Einer Besprechung des von der Royal Society herausgegebenen ersten Bandes der wissenschaftlichen Ergebnisse der englischen Südpolarexpedition auf der „Discovery“ (Physical Observations, with Discussions by various Authors) in der Nature vom 14. Januar entnehmen wir, daß ein interessantes Ergebnis der magnetischen Beobachtungen die Bestimmung der Lage des südlichen Magnetpols ist. Sie wurde gefunden aus den Beobachtungen:

der Deklination 72° 50′ südl. Br. . . . 156° 20′ östl. L.
der Inklination 72° 52′ südl. Br. . . . 156° 30′ östl. L.

Die nahe Übereinstimmung beider Werte ist auffallend und äußerst befriedigend.

Einen vierwöchentlichen Aufenthalt am Hohen Sonnblick im letzten Sommer benutzte Herr A. Defant, um Schneedichtebestimmungen in den verschiedenen Tiefen des großen Goldberggletschers vorzunehmen. Die Messungen wurden an verschiedenen Stellen bis zu Tiefen von 3 m ausgeführt. Aus den Dichtebestimmungen ist eine regelmäßige Zunahme der Schneedichte mit der Tiefe wahrzunehmen, zu deren Erklärung die Annahme vollständig hinreicht, daß der Druck der überlagernden Schneemassen die unteren komprimiert, die Luft in den Poren des Schnees zum Teil austreibt und seine Dichte vergrößert. Messungen von anderen Beobachtern über die Zunahme der Schneedichte mit der Tiefe bestätigen ebenfalls die Annahme, daß der Druck der mächtigste Faktor der Verdichtung des Schnees ist. Andere verdichtende Faktoren bewirken eine Störung in der regelmäßigen Zunahme der Dichte mit der Tiefe, indem sie vorwiegend die Dichte der Oberflächenschichten vergrößern, die unteren jedoch intakt lassen. Bei den Messungen konnten die Unterschiede zwischen Hochschnee, Firnschnee und Firneis gut beobachtet werden. Hochschnee hat eine mittlere Dichte von 0,35, Firnschnee von 0,55 und Firneis von etwa 0,85. Der Übergang von Hochschnee in Firnschnee ist allmählich, so wie der von Hochfirn in Tieffirn, unvermittelt jedoch der von Tieffirn in Firneis. (Wiener akademischer Anzeiger 1908, S. 490.)

Zur Ausführung polarimetrischer Versuche mit sehr kleinen Flüssigkeitsmengen schlägt Herr J. Donau die Benutzung kleiner, etwa 0,4 bis 0,5 mm weiter und 5 bis 10 cm langer Kapillaren aus schwarzem Glas vor, die, mit einer weiteren Schutzröhre umgeben, nach Füllung mit der zu untersuchenden Flüssigkeit und Verschließen ihrer Enden mit kleinen Deckgläschen in das sonst zur Aufnahme der Flüssigkeit bestimmte Polarisationsrohr jedes Polarisationsapparats eingeführt werden können. Nach den von Herrn Donau mit Hilfe eines Wildschen Polaristrobometers ausgeführten Messungen scheint die mit solchen Röhrchen zu erzielende Genauigkeit der mit den gewöhnlich benutzten weiteren Röhren erreichbaren nicht nachzustehen. (Sitzber. Wien. Akd. Wiss., Abt. II b, Bd. 117, S. 87—90.) Becker.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat die Herren Dr. Ludwig Mond (London) und Prof. P. Lenard in Heidelberg zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Der Rat der Royal Society of Arts überreichte am 11. Februar ihre Albert-Medaille dem Sir James Dewar „für seine Untersuchungen über die Verflüssigung der Gase und die Eigenschaften der Materie bei niedrigen Temperaturen, Untersuchungen, die zu der Erzeugung der niedrigsten bisher erreichten Temperaturen geführt haben, zur Anwendung der Vakuumgefäße für Wärmeisolierung und zur Verwendung abgekühlter Kohle zur Scheidung von Gasgemischen und zur Herstellung hoher Vakua“.

Die Academy of Natural Science of Philadelphia hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt die Herren Dr. Albert Calmette (Lille), Dr. Sven Hedin (Stockholm), Dr. Robert F. Scharf (Dublin) und Dr. John M. Clarke (Albany).

Ernannt: der ordentliche Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Walt. Ludwig zum ordentlichen Professor der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule in Dresden; — Prof. Dr. A. Graham Lusk zum Professor der Physiologie am Cornell Medical College; — Herr H. L. Bowman zum Professor der Mineralogie an der Universität Oxford; — Betriebsingenieur Christian Prinz zum etatsmäßigen Professor für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb an der Technischen Hochschule in Danzig.

Habilitiert: Dr. Klemens Thaer für Mathematik an der Universität Jena; — Dr. Fr. L. Mayer für Chemie an der Akademie zu Frankfurt a. M.; — Major Renard für Luftschiffahrt an der Universität Paris; — Dr. ing. Otto Willkomm für mechanische Technologie der Faserstoffe an der Technischen Hochschule in Hannover; — Dr. H. Kahn für Physik an der Universität Kiel.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Physik am College de France in Paris Maurice Lévy.

Gestorben: am 13. Februar Sir George King, früher Direktor des Botanischen Amtes in Indien, im 69. Lebensjahre; — der frühere Professor für praktische Geometrie an der Technischen Hochschule in Wien Dr. Anton Sebell; — der Professor für analytische Mechanik an der Universität Gent Dr. J. Massau; — am 25. Februar in Brüssel der frühere Professor der Geologie an der Universität Löwen Guillaume Lambert, 92 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Von den Sternen der Bossschen Gruppe im Taurus (siehe vorige Nummer der Rundschau) sind neun auch auf der Licksternwarte spektrographisch aufgenommen worden. Für γ, δ, ε, 9^1 und 68 Tauri ergab sich die Radialgeschwindigkeit $v = +35$ bis $+38$ km, bei $\varkappa$ Tauri schwankt v zwischen $+12$ und $+44$ km, bei 9^2 zwischen $+17$ und $+74$ km und bei c Tauri zwischen $+45$ und $+66$ km. Die Schwerpunkte dieser drei spektroskopischen Doppelsterne scheinen sich wenigstens ungefähr so zu bewegen wie die ganze Gruppe. Ein Stern (c^1 Tauri) hat ein zu undeutliches Spektrum. Die Radialgeschwindigkeiten von 23 nicht zu der Gruppe gehörenden Sternen im Taurus fand Herr Campbell ganz verschieden von der Gruppengeschwindigkeit ($+40$ km).

Auf der Licksternwarte und ihrer chilenischen Station bei Santiago wurden außer den obigen noch 16 spektroskopische Doppelsterne gefunden, darunter γ Persei, ξ Tauri, ζ Aurigae, β und ζ Canis maj., q Cygni. (Publ. of the Astr. Soc. of the Pacific, No. 123.)

Von den Wolfschen „Planetoiden“ beim Jupiter ist einer, GA, sicher ein Jupitertrabant, also entweder der VII. oder ein neuer. Die Heidelberger Aufnahmen gehen folgende Abstände des VI. Mondes und der Objekte GA und GB, die 14., 15. und 16,5. Größe sind, gegen den Jupiter in AR und in Dekl.:

Tag	IV. Mond	GA	GB
28. Jan.	$+180^s + 7'$	$+250^s - 2'$	$+300^s - 1'$
18. Febr.	$+102 + 11$	$+213 + 13$	$+274 + 39$
19. „	$+ 97 + 11$	$+211 + 13$	$+245 + 42$
20. „	$+ 91 + 10$	$+208 + 13$	$+216 + 45$

Der am 28. Januar um $+305^s + 4'$ vom Jupiter entfernte Planet FZ hat sich dem Jupiter inzwischen so genähert, daß er auf den Photographien vom hellen Hintergrunde nicht mehr zu unterscheiden ist. Im März wird er südwestlich vom Jupiter wieder zu finden sein. — Ein anderer Planetoid 16. bis 17. Größe mit noch rascherer Deklinationsbewegung als GB ist im Februar in die Nähe des Jupiter gelangt, doch ist diese Nähe ebenfalls nur eine scheinbare. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 11. März 1909. Nr. 10.

Über das luftelektrische Potentialgefälle.

Von Prof. Dr. **J. B. Messerschmitt** in München.

(Originalmitteilung.)

Schon bald nach der Entdeckung der Luftelektrizität durch B. Franklin im Jahre 1750 wurden von verschiedenen Forschern eingehende Untersuchungen angestellt, aber länger dauernde systematische Reihen sind zunächst noch nicht ausgeführt worden. Erst im letzten Jahrhundert wurden, fast gleichzeitig mit den regelmäßigen magnetischen Untersuchungen, auch einige längere luftelektrische Beobachtungsreihen ausgeführt, von welchen diejenige, welche J. Lamont in München von 1850 bis 1856 anstellte, wohl die längste ist. Er benutzte dabei eine isoliert befestigte Kugel, die er auf einem erhöhten Orte stehend mit der Erde kurze Zeit leitend verband, worauf er die zurückbleibende Spannung im geschützten Zimmer bestimmte, d. h. er maß den Unterschied der Elektrizitätsmenge zwischen zwei verschieden hoch gelegenen Punkten oder das Potentialgefälle zwischen beiden. (Nach Exner bezeichnet man als absolutes Potentialgefälle die in Volt ausgedrückte Potentialdifferenz zwischen zwei um 1 m voneinander abstehenden ausgedehnten, ebenen Flächen.) Lamont beobachtete stündlich von morgens 7 Uhr bis abends 6 Uhr und fand in Übereinstimmung mit anderen Forschern, daß an normalen Tagen die Elektrizität im Winter stärker als im Sommer, und daß auch der tägliche Verlauf im Sommer und Winter verschieden ist. Diese und ähnliche Messungen haben freilich nur relativen Wert, da über die Größe der gemessenen Potentialdifferenz nichts ausgesagt werden kann. Trotzdem ist es zu bedauern, daß Lamont, entgegen seiner sonstigen Gepflogenheit, nicht auch eine Zeitlang während der Nachtstunden luftelektrische Messungen anstellte, um so den vollen täglichen Gang für München ableiten zu können.

Solange man auf direkte Beobachtungen angewiesen ist, stellen solche fortlaufende Reihen ganz außergewöhnliche Anforderungen an den Beobachter. Erst die Einführung registrierender Apparate hat hier Wandel geschafft und ermöglicht, ein vollständiges und gleichmäßiges Beobachtungsmaterial leicht zu sammeln. Gewöhnlich werden jetzt bei diesen Messungen Kollektoren verwendet. Bei den Wassertropfkollektoren läßt man aus einem isoliert aufgestellten Gefäß das Wasser aus einer Spitze abtropfen, wobei die Flüssigkeit mit einem Elektrometer leitend verbunden wird. In neuerer Zeit benutzt man auch mit Vorteil Radioelektroden als Kollektoren. Diese bestehen aus einer isoliert aufgehängten Metallscheibe, die mit einer radioaktiven Substanz bedeckt ist. Die von ihr ausgehende Strahlung macht die umgebende Luft leitend und bewirkt so einen raschen Elektrizitätsausgleich. Die Radioelektroden haben sich unter verschiedenen Bedingungen bewährt, und auch bei dem am Münchener Erdmagnetischen Observatorium aufgestellten Benndorfschen Potentialmesser sind gute Erfahrungen damit gemacht worden. Sie bedürfen erst nach längerer Zeit einer Erneuerung, müssen aber selbstverständlich immer unter Kontrolle gehalten werden.

Es liegen nunmehr von einer Anzahl Observatorien längere registrierte Reihen über das luftelektrische Potentialgefälle vor, die uns Auskunft über den täglichen und jährlichen Gang dieses Elements geben. Besonders sorgfältige Messungen wurden auf dem Meteorologischen Observatorium in Potsdam (Breite 52° 23′) angestellt, von welchen die Beobachtungen aus dem Jahre 1904 in extenso vorliegen. (A. Sprung und G. Lüdeling, Einleitung zu den Ergebnissen der meteorol. Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1904. Veröff. d. Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts. Nr. 192. Berlin 1908.) Herr Lüdeling hat für jeden Monat aus den Registrierungen der heiteren (normalen) Tage Mittelwerte abgeleitet und daraus Monats- und Stundenmittel berechnet. Er fand so für die einzelnen Monate die folgenden Werte (Volt pro Meter):

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Mittel
406	229	286	214	226	174	177	159	234	246	261	298	242
+ 164	— 13	+ 44	— 28	— 16	— 68	— 65	— 83	— 8	+ 4	+ 19	+ 56	Abweichungen v. Mittel

Es ergibt sich daraus ein ausgesprochenes Maximum im Winter und ein Minimum im Sommer, und zwar ist der Abfall am Anfang des Jahres besonders auffällig, was teilweise daher rührt, daß man es nur mit Beobachtungen eines Jahres zu tun hat, aber auch in dem verschiedenartigen Auftreten von Schnee

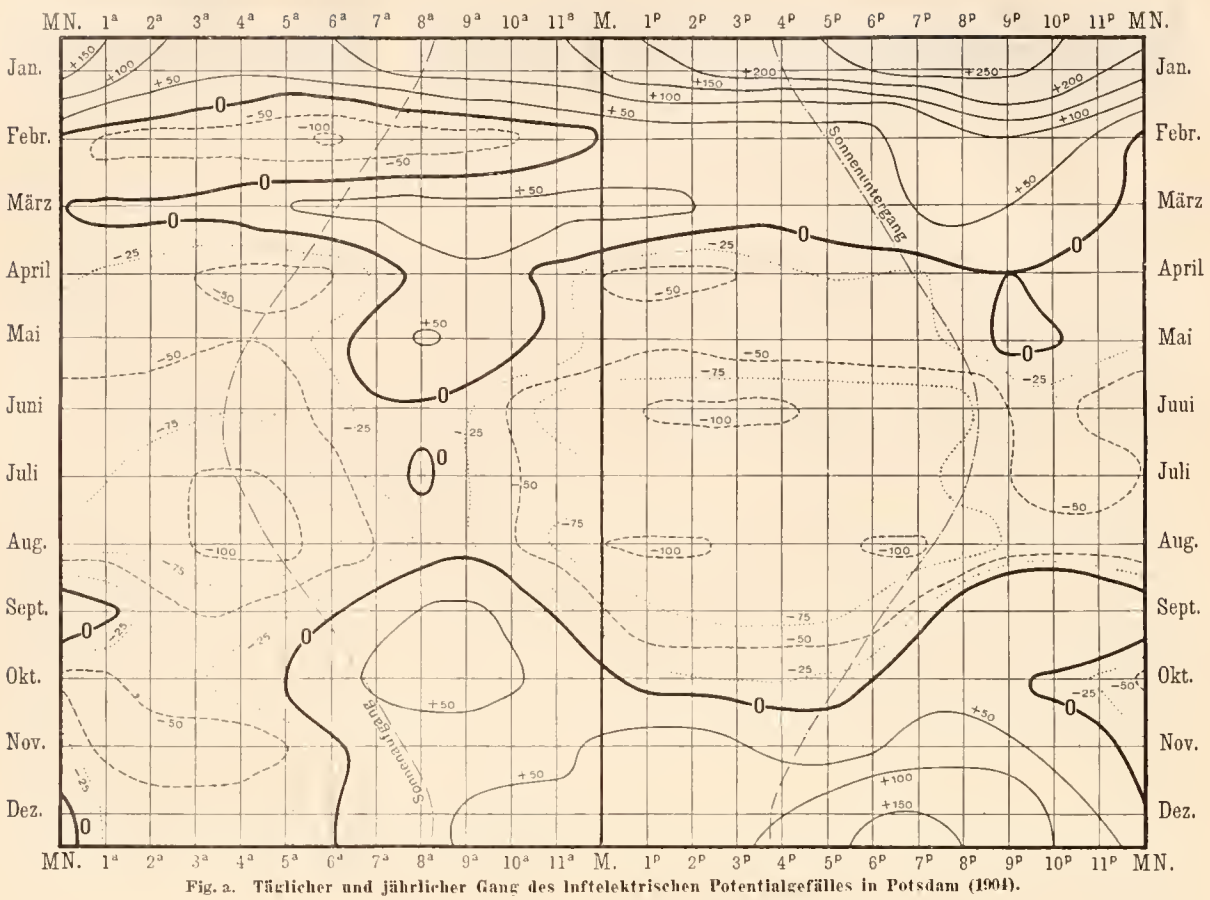


Fig. a. Täglicher und jährlicher Gang des Inftelektrischen Potentialgefälles in Potsdam (1904).

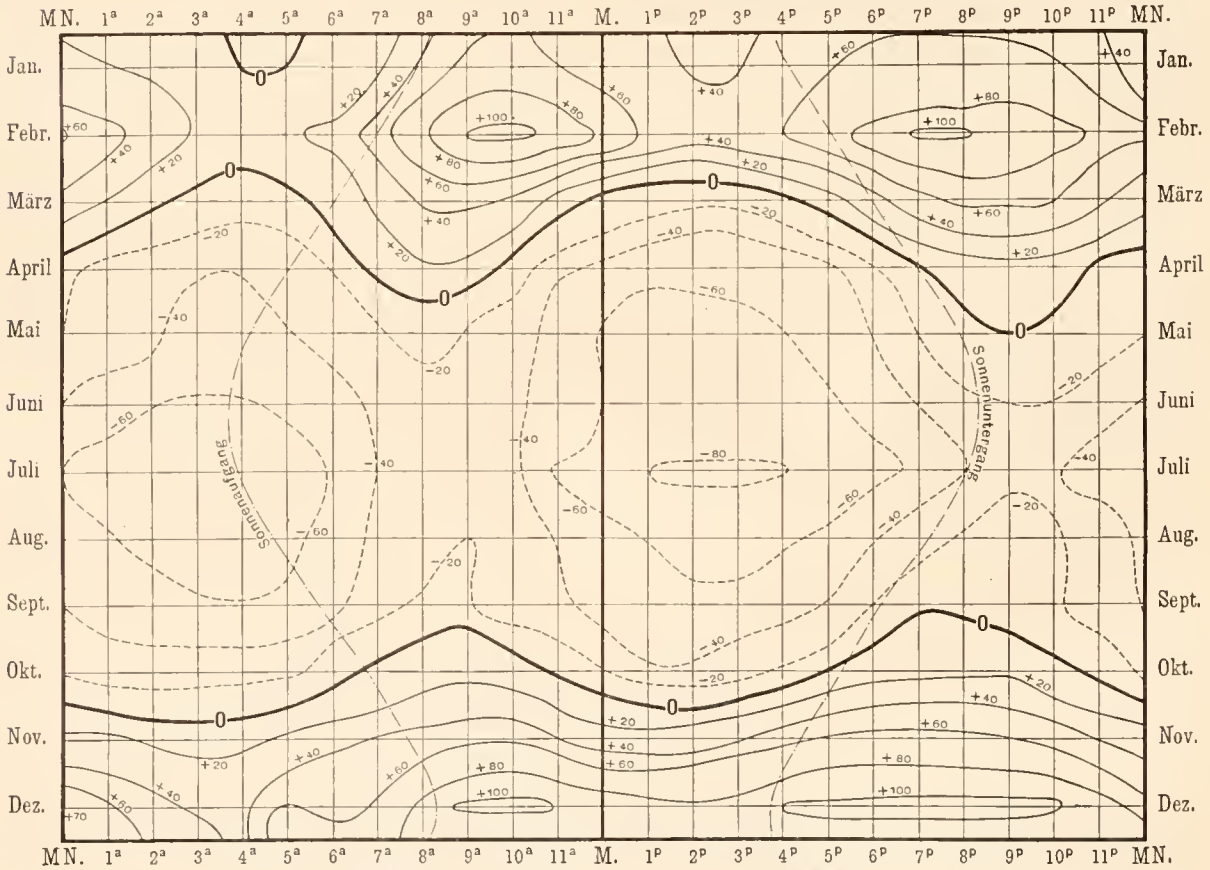


Fig. b. Täglicher und jährlicher Gang des Inftelektrischen Potentialgefälles in Kew (1898—1904).

im Winter seinen Grund hat. An anderen Orten, wie in Kew (Breite 51° 29′), wo der Schnee fast völlig fehlt, verläuft die Kurve viel gleichmäßiger, was man z. B. aus der siebenjährigen Reihe, welche Herr C. Chree bearbeitet hat, sehr deutlich sieht. (A Discussion of Atmospheric Electric Potential Results at Kew from Selected Days during the 7 years 1898 to 1904. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. **206**. Ser. A. 1906.) Die Zahlen in der gleichen Weise wie oben (Volt pro Meter) zusammengestellt sind für Kew:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Mittel
201	224	180	138	123	111	98	114	121	153	200	243	159
+ 42	+ 65	+ 21	— 21	— 36	— 48	— 61	— 45	— 38	— 6	+ 41	+ 84	Abweichungen v. Mittel

Die absoluten Werte sind hier kleiner, der Gang aber ist der nämliche wie in Potsdam, nur wegen des größeren Materials mehr ausgeglichen.

Herr Chree glaubt überdies, aus seinen Beobachtungen einen säkularen Gang herauslesen zu können, der im Zusammenhang mit der elfjährigen Sonnenfleckenperiode stehen könnte. Es ist nämlich:

Jahr	Potentialgradient	Differenz gegen Mittel	Wolfs Sonnenflecken. Relativzahlen
1898	161	+ 2	25
1899	179	+ 20	14
1900	141	— 18	9
1901	156	— 3	3
1902	145	— 14	5
1903	162	+ 3	24
1904	167	+ 8	42
Mittel	159		

Zur Entscheidung dieser Frage ist jedoch diese Reihe, ebenso wie andere, noch zu kurz. Immerhin zeigt sie, daß beim Potentialgefälle im Jahresmittel für denselben Ort nur verhältnismäßig kleine Schwankungen vorkommen, während bei den einzelnen Tagen, normalen und gestörten, diese viel größer sind. Auch in den einzelnen Monaten tritt dieser Ausgleich weniger deutlich hervor, immer aber bestätigt sich, daß im Sommer das Potentialgefälle gleichmäßiger als im Winter ist. Der Einfluß der klimatischen Verhältnisse spielt bei der Luftelektrizität eine große Rolle, was aber noch deutlicher in dem Verlauf des täglichen Ganges während eines Jahres zum Ausdruck kommt.

Um dieses besser zu veranschaulichen, habe ich aus den in Potsdam und in Kew abgeleiteten Monatsmitteln für jede Stunde die Differenz gegen das Jahresmittel gebildet und mit diesen Werten die beistehenden beiden Diagramme der Isoplethen gezeichnet (Fig. a u. b). Die Unterschiede sind im Sinne „einzelner Stundenwert minus Jahresmittel“ gebildet; es bezeichnen also negative Werte ein kleineres, positive ein größeres Potentialgefälle als das Jahresmittel. Die vertikalen Reihen stellen die Stunden, die horizontalen die Tage dar. Die Kurven selbst sind Linien gleichen Potentialgefälles.

Man sieht zunächst, daß an beiden Orten im Sommer das Potentialgefälle kleiner als im Winter, daß aber in Kew der Verlauf regelmäßiger als in Potsdam ist.

Verfolgt man die einzelnen horizontalen Zeilen, welche den täglichen Gang enthalten, so erkennt man einen vollständigen Unterschied zwischen beiden Orten. In Kew (Fig. b) tritt in allen Jahreszeiten eine doppelte Tageswelle auf mit zwei Maxima, von denen das eine am Vormittag gegen 9 Uhr, das andere abends bald nach Sonnenuntergang eintritt. Die beiden dazwischen liegenden Minima sind früh 4 Uhr und nachmittags 2 Uhr. Sie treten fast stets zur gleichen Zeit auf, während die Maxima sich im Laufe des Jahres etwas zeitlich verschieben. Es scheint, als ob sie sich nach der Zeit des Sonnenauf- und -unterganges richten.

In Potsdam (Fig. a) ist während des Sommerhalbjahres der Gang ähnlich, auch hier existiert eine doppelte Welle, deren Maxima auf morgens 8 Uhr und abends 10 Uhr fallen. Von den beiden Minima fällt das tiefere auf Vormittag 4 Uhr, das andere, breit ausgedehnte auf den Nachmittag. Es fallen also immer die beiden Minima nahe mit dem Maximum und Minimum der Tagestemperatur zusammen. Im Frühling und Herbst verflacht sich die doppelte Tageswelle, sie verschwindet im Winter ganz. Es bleibt nur eine einfache Welle übrig, deren Minimum wieder gegen 4 Uhr morgens, wie das Hauptminimum im Sommer, fällt. Von dieser Zeit an steigt das Pontentialgefälle zuerst langsam und am Nachmittag schneller und erreicht abends 8 Uhr seinen höchsten Wert, also etwas früher als das zweite Sommermaximum. Das sommerliche Morgenmaximum und Nachmittagsminimum fehlt vollständig oder ist höchstens in einer kleinen Verflachung der Kurven angedeutet.

Dieser eigentümliche Verlauf des Potentialgefälles im Winter ist trotz der kurzen Beobachtungszeit eines Jahres für Potsdam sichergestellt und charakteristisch. Eine ähnliche Periodizität fand Herr B. Zölß aus den Beobachtungen von F. Schwab in Kremsmünster (Ber. d. Wien. Akad. **112**, IIa, 1903). Man kann also von einem Sommer- und Wintertypus sprechen.

Der Wintertypus tritt, wie man aus einer Zusammenstellung bei A. Gockel (Die Luftelektrizität, S. 101. Leipzig 1908) ersehen kann, auch in großen Höhen, wie am Eiffelturm und auf dem Sonnblick während des ganzen Jahres auf. Das gleiche gilt von den polaren Gebieten, wie am Kap Thordson. In Gebieten mit gleichmäßigem Klima, wie Kew und in südlicher gelegenen Ländern, herrscht die doppelte Welle, der Sommertypus. In den mehr kontinental gelegenen Orten der gemäßigten Zone tritt dagegen, entsprechend dem Verlauf des jährlichen Witterungswechsels, auch im Potentialgefälle der gemischte Charakter auf.

H. Winterstein: Beiträge zur Kenntnis der Fischatmung. (Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 1908, Bd. 125. S. 73—98.)

Die Atmung der Fische ist in letzter Zeit an dieser Stelle mehrfach zur Sprache gekommen (Baglioni, Rdsch. 1908, XXIII, 95, Babák und Dědek, daselbst 587, Lombroso, daselbst 589). Die vorliegende Arbeit des Herrn Winterstein behandelt nun einige hierher gehörige Probleme, die in gewissem Sinne als die allerersten Probleme der Fischatmung überhaupt bezeichnet werden können. Denn es handelt sich in dieser Arbeit nicht um die Art und Weise der Luftaufnahme und die hierzu nötigen, allgemeineren und spezielleren Einrichtungen, sondern um die Luftaufnahme selbst.

Verf. untersuchte in erster Linie die Frage nach dem zum Leben erforderlichen Sauerstoffminimum. Nicht ohne Grund dürfte Verf. dieses Kapitel überschrieben haben: Das mit dem Leben verträgliche Sauerstoffminimum. Denn er begnügte sich nicht damit, festzustellen, bei welchem Sauerstoffgehalt Tod oder Asphyxie des Versuchsfisches eintrat, sondern setzte die Beobachtung des Tieres mehrere Tage hindurch bei minimalem, aber gleichbleibendem Sauerstoffgehalt fort. Indem durch das Aquarium ständig ein Strom ungereinigten (d. h. einige Prozent O_2 enthaltenden) Stickstoffs hindurchgeleitet wurde, konnte die hierzu erforderliche Versuchsbedingung geschaffen werden. Natürlich wurden Sauerstoff- und auch Kohlensäuregehalt des Wassers täglich untersucht. Es ergab sich, daß bei einem Sauerstoffgehalt von 0,7 cm³ pro Liter oder, was dasselbe ist, bei einem Sauerstoffdruck von 2 % das Leben der Versuchsfische (Leuciscus erythrophthalmus, Rotauge) noch ungestört fortgeht. Eine allerdings eintretende Erhöhung der Atemfrequenz auf das Doppelte des Normalen kann, da der Fisch in den sieben Versuchstagen im übrigen sich ganz normal verhielt und nie an die Oberfläche emporstieg, als Störung des Lebensvorganges nicht angesehen werden.

Eine Herabsetzung des Sauerstoffgehalts auf 0,5 bis 0,4 cm³ pro Liter (d. i. 1,5 bis 1,3 % Atm.) bewirkt dagegen sofort Asphyxie und baldigen Tod. Diese Beobachtung steht, wie Verf. mit Recht hervorhebt, im Gegensatz zu der Erscheinung, die bei Amphibien konstatiert wurde. Diese Tiere können nämlich bei Sauerstoffmangel aus sich selbst Sauerstoff abspalten und diesen atmen (intrazellulare Atmung).

Die Beziehungen zwischen Kohlensäuregehalt und Kohlensäuredruck sind in alkalihaltigem Meerwasser, wie Verf. angibt, komplizierterer Art als die zwischen Sauerstoffgehalt und -druck[1]), man muß daher, wenn man die lähmende Kohlensäurelösung fehlerfrei bestimmen will, die für die Atmung allein maßgebende CO_2-Tension messen, nicht aber den CO_2-Gehalt chemisch bestimmen. Indem Verf. jenes tat, stellte er eine verhältnismäßig große Empfindlichkeit der Fische (Perca, Leuciscus) gegen Kohlensäure fest. Nur die Karauschen (Carassius) ertrugen einen CO_2-Druck von über 30 % Atm. (Hiernach sind vielleicht einige Ergebnisse von Babák und Dědek zu korrigieren.)

Eine bei Aquarienfischen oft zu beobachtende Erscheinung ist das Emporsteigen an die Oberfläche zum Luftschnappen. Verf. hat ihr seine Aufmerksamkeit zugewandt und kam hierbei durch genaue, direkte Beobachtung des Vorganges zu einer Auffassung, die von der früherer Autoren vollständig abweicht. An eine wahre Luftatmung ist nach Herrn Winterstein gar nicht zu denken, vielmehr sieht man, daß der Fisch eine Luftblase in das Maul nimmt, die durch das durchgepumpte Wasser in der Mundhöhle in unaufhörlicher Bewegung hin- und hergeschoben wird, ohne aber in die Kiemenhöhle zu gelangen oder mit den Kiemen irgendwie in Berührung zu kommen. Nach einiger Zeit wird die Luftblase wieder durch das Maul abgegeben und mit einer neuen das Spiel in der gleichen Weise fortgeführt. Nur selten, wenn der Fisch sich plötzlich umwendet und mit nach abwärts gerichtetem Kopf gegen den Boden schwimmt, steigen die Luftblasen, einfach dem Auftrieb folgend, durch die Kiemenplatten an die Oberfläche empor. Verf. schlägt für diese Art, Luft ins Atemwasser zu bringen, die indifferente Bezeichnung „Notatmung" statt Luftatmung vor.

Die Atemgröße, d. h. die Menge des pro Zeiteinheit durch die Kiemenöffnung getriebenen Atemwassers wurde vom Verf. in der Weise bestimmt, daß eine Kanüle, deren eines Ende die Maulöffnung ganz erfüllte, als ausschließliche Zufuhrquelle des Atemwassers diente (Baglioni hat ja gezeigt, daß der Verschluß der Maulöffnung zum Zustandekommen des Atemwasserstromes nicht erforderlich ist) und nahe dem Schwanzende des Fisches die von ihm in jedem Augenblick durch die Kiemen gepumpte Wassermenge aus dem Bassin überfloß. Hierbei war natürlich nötig, das Wasserniveau durch eine einfache Vorrichtung ständig konstant zu erhalten. So wurde die Atemgröße zu 3000 bis 4200 cm³ pro Stunde, die Atemtiefe (das Volum des einzelnen Atemzuges) zu 0,5 bis 0,6 cm³ bestimmt.

Schließlich erörtert Verf. die Frage, wie groß die Ausnutzung des Sauerstoffs der durchflossenen Wassermenge sei. Sie schwankt nach den Versuchen stark und kann bis über 68 % betragen. Wie groß sie daher im freien Leben der Fische sein mag, ist schwer zu sagen. Aber soviel scheint aus den Versuchen hervorzugehen, daß innerhalb weiter Grenzen der Sauerstoffverbrauch unabhängig von den vorhandenen Sauerstoffmengen ist; denn — wie es in diesem Falle sein muß — stand die Ausnutzung des Sauerstoffs zum Sauerstoffgehalt des Wassers und zur Strömungsgeschwindigkeit in umgekehrtem Verhältnis.

V. Franz.

[1]) Wahrscheinlich wegen der leicht eintretenden Umsetzung von Alkalihydroxyd in Alkalicarbonat. Ref.

Léon und Eugène Bloch: Ionisierung durch Phosphor und Phosphoreszenz. (Compt. rend. 1908, t. **147**, p. 842—844.)

In einer Untersuchung über die elektrische Leitfähigkeit der Luft, die durch Phosphor veranlaßt wird, hatte Herr E. Bloch (1905) festgestellt, daß Luft, die über Phosphor gestrichen, der Sitz einer wirklichen Ionisation ist, und daß die Ionen eine geringe Beweglichkeit besitzen. Bei diesen Versuchen war ein schwacher Luftstrom verwendet worden; verstärkte man ihn allmählich, so beobachtete man, daß das früher auf den Phosphor begrenzte Leuchten sich in der Richtung des Luftstromes verlängert und schließlich bei hinreichender Stärke sich vom Phosphor ganz trennt, so daß zwischen der Phosphoreszenz und dem Phosphor ein dunkler Raum entsteht. Man sieht dann in der Röhre eine isolierte phosphoreszierende Säule, die sich ohne große Abnahme der Helligkeit in der Stromrichtung verschieht, seinen Schwankungen folgend; bei passender Regulierung konnte man die Säule mehrere Meter vom Phosphor trennen.

Mittels eines mit einem Elektrometer verbundenen Kondensators stellten die Verff. fest, daß man eine Ladung nachweisen kann, wenn der Kondensator innerhalb des Phosphoreszenzlichtes oder hinter demselben sich befindet; vor der Phosphoreszenz aber bleibt das Elektrometer auf Null. Ebenso wurde ozonoskopisches Papier schnell blau, wenn man es in das Phosphoreszenzlicht oder hinter dasselbe brachte, während es im dunklen Raume weiß blieb. Hieraus folgte, daß die Phosphoreszenz, die Ionisierung und das Ozon in derselben Region entstehen, die man durch hinreichend schnelles Strömen der Luft vom Phosphor trennen kann.

Es ergibt sich ferner daraus, daß das Phosphoreszieren, die Ionisierung und das Ozon nicht durch direkte Oxydation des festen Phosphors entstehen, sondern aus einer vom Phosphor emanierten Substanz, die nach den Untersuchungen von Jungfleisch und anderen das Phosphorigsäureanhydrid ist (Rdsch. 1907, XXII, 591). Zur Stütze dieser Deutung führen die Herren Bloch folgenden Versuch an: Hat man den Luftstrom so stark gemacht, daß die ganze Röhre dunkel bleibt, und unterbricht man den Strom plötzlich, so entstehen an verschiedenen Stellen phosphoreszierende Blasen, die langsam in entgegengesetzter Richtung wandern und bei gegenseitiger Berührung oder von selbst verschwinden. Dies erklärt sich durch die Annahme, daß die dunkle Röhre noch nichtoxydiertes Phosphorigsäureanhydrid enthält, das spontan entzündlich ist. Erst die Oxydation des Anhydrids der phosphorigen Säure zu Phosphorsäureanhydrid würde hiernach die Ursache der Phosphoreszenz, der Ionisierung und des Ozons sein. Wie sich das Phosphorigsäureanhydrid direkt aus dem Phosphor bildet, hat Jungfleisch gezeigt; in der dunklen Zone vor dem Phosphoreszenzlicht ist das Anhydrid noch nicht oxydiert.

L. v. Portheim und E. Scholl: Untersuchungen über die Bildung und den Chemismus von Anthokyanen. (Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft 1908, Bd. **26a**, S. 480—483.)

Obwohl über die Anthokyane bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden ist (vgl. das Sammelreferat in der Rdsch. 1907, XXII, 652), fehlt es immer noch an eingehenderen Untersuchungen, die sich mit der Frage der Entstehung und der chemischen Zusammensetzung dieser Farbstoffe beschäftigen. Hierzu will die vorliegende vorläufige Mitteilung einen Beitrag liefern.

Die Verfasser preßten rote Rüben aus und brachten den tiefroten, undurchsichtigen Preßsaft in einen Dialysator, als dessen Membran die Harnblase eines frisch getöteten Rindes diente. Auf diese Weise erhielten sie nach einigen Stunden ein tief rot gefärbtes Diffusat. Die rote Lösung erträgt eine sofortige Konzentration im Wasserbade nicht. Wohl aber gelingt es, den Farbstoff unzersetzt einzudampfen, wenn man etwas Essigsäure zu der Flüssigkeit bringt. Wird zu der konzentrierten Anthokyanlösung eine größere Menge 96prozentigen Alkohols gegossen, so erhält man einen Niederschlag, der im Wasser mit blauvioletter Farbe löslich ist, während das alkoholische Filtrat gelb bis orange gefärbt erscheint. Die Verfasser betrachten es daher als wahrscheinlich, daß der Farbstoff aus einer roten und aus einer gelben Komponente besteht. In methodischer Hinsicht nehmen sie an, daß es mit Hilfe der Dialyse gelingt, die Anthokyane in relativer Reinheit unzersetzt zu isolieren.

Bei Untersuchungen über die Entstehung des Farbstoffs in den Samenschalen von Phaseolus multiflorus wurden einige in chemischer Hinsicht interessante Ergebnisse gewonnen. Durch Einbringen der getrockneten und gemahlenen Schalen in warmen Alkohol entstand ein dunkler, mehr braun als rot gefärbter Extrakt. Als die Flüssigkeit längere Zeit gestanden hatte, kristallisierten winzige, schwach gelb gefärbte „Wärzchen“ aus, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als prachtvolle Nadelbündel entpuppten. Die chemische Natur der Nadeln ist noch nicht erforscht. Das Filtrat der Flüssigkeit wurde bis zur Sirupkonsistenz konzentriert, alsdann mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und endlich gekocht. Unter diesen Umständen entstand eine prachtvoll violett gefärbte Lösung. Aus der Lösung kristallisierten nach einigen Tagen rubinrote, mikroskopisch kleine Kristalle. „Unter dem Mikroskop sieht man entweder lose, ziemlich dicke Nadeln, teilweise gerade, teilweise gebogen und keulenförmig verdickt, oder kugelige Aggregate, von denen feine, radialförmig angeordnete Nadeln auslaufen, die in die Nadeln des nächsten Kügelchens eingreifen, wodurch hübsche Rosetten zustande kommen.“ Die Kristalle sind in Alkohol leicht löslich. Durch Zusatz von Ammoniak werden sie blau, durch Säure wieder rot. Weitere Versuche machen es wahrscheinlich, daß der Farbstoff in glykosidartiger Bindung mit Zucker oder Gerbstoff auftritt. Die Verfasser betrachten daher den kristallisierten Körper als einen Farbstoff der Anthokyangruppe. O. Damm.

Spencer: Die Niagarafälle. Ihre Entwickelung und wechselnde Beziehung zu den großen Seen. (Geol. Survey of Canada 1907.) Nach einem Bericht von J. W. Gregory. (Nature 1908, vol. **79**, p. 11—12.)

Das Alter der Niagarafälle ist von Lyell nach der vollbrachten Erosionsarbeit auf 35000 Jahre berechnet worden. Gilbert fand dagegen in neuerer Zeit nur 7000 Jahre für erforderlich. Die neue Untersuchung des Herrn Spencer berücksichtigt alle Seiten des ziemlich komplizierten Problems. Er berichtet über neue Forschungen im Niagaragebiete, über die Feststellung eines alten Strombettes und über Lotungen unterhalb der Fälle, die ein 192 Fuß (59 m) tiefes Becken nachweisen, während weiter unten der Fluß nur noch 80 Fuß (24 m) tief ist. Zwischen 1842 und 1905 sind die Fälle im Durchschnitt jährlich um 4,2 Fuß (1,3 m) zurückgegangen, aber dieser Rückgang erfolgte nicht gleichmäßig. Zunächst wird eine U-förmige Auskehlung eingeschnitten und diese dann allmählich erweitert und ihr Winkel abgestumpft, ohne daß der Fall weiter rückwärts geht.

Die Flußsysteme des Gebietes entwickelten sich erst nach dem Rückzuge des Eises und änderten sich mehrfach. Als die Gewässer des Niagara zuerst von dem Plateau direkt in das Becken des Ontariosees fielen, hatten sie, da der Spiegel des Sees damals höher stand, nur ein Gefälle von 35 Fuß (10,7 m). Die Kraft der Fälle war damals verhältnismäßig gering, denn sie hatten nur 20 Proz. ihrer gegenwärtigen Höhe und nur 15 Proz ihrer gegenwärtigen Wassermenge. Denn der Niagarafluß wurde damals allein von dem Abflusse des verhältnismäßig kleinen Sees gespeist, der in der tiefsten Einsenkung der Ebene lag, die jetzt der Eriesee bedeckt. Die abfließenden Gewässer der großen Seen sammelten

sich, statt durch den Eriesee in den Niagara zu gehen, im Huronsee an und wurden durch die Spalte, die den Nipissingsee enthält, zum Ottawaflusse abgeleitet.

Diese Anordnung wurde durch die Senkung des Landes im Nordosten des Ontariosees gestört, wobei der Spiegel des Sees erniedrigt und der Abfluß des Huronsees nach dem Ottawaflusse geschlossen wurde. Ein neuer Kanal öffnete sich vom Südende des Huronsees durch ein jetzt mit Geschieben angefülltes Tal nach dem Ontariosee. Weitere Bewegungen führten zum Verschlusse auch dieses Ausflusses, und die Gewässer des Huronsees überfluteten nun die Täler der südlichen Zuflüsse und das Gebiet, wo jetzt der St. Clair-See liegt. Der Spiegel des Sees stieg an, bis er am oberen Ende des Detroitflusses einen Abfluß nach dem Eriesee fand, und so empfing der Niagara endlich den Abfluß der großen Seen.

In einer Periode hatten die großen Seen auch einen Abfluß, der vom Michigansee in der Gegend von Chicago aus nach dem Mississippi führte; doch dauerte dieser Zustand nur kurze Zeit an, nach den Schätzungen des Herrn Spencer nur etwa 500 Jahre. Er hat auch sonst die einzelnen Phasen der Geschichte des Niagara ihrer Dauer nach zu bestimmen gesucht und kommt zu der Annahme von 39000 Jahren. Die Annahme Lyells ist also trotz ihrer ungenauen Grundlage leidlich richtig gewesen. Der Abfluß der großen Seen ist vom Niagara erst vor etwa 3500 Jahren abgefangen worden.

Die Zukunft der großen Seen und des Niagara wird durch zwei Gefahren bedroht, durch die Ableitung des Wassers durch den Menschen sowie durch ein etwaiges Schwanken des Gebiets der großen Seen. Dieses würde nach Gilbert schon in 3500 bis 5000 Jahren das Ende der Fälle herbeiführen. Herr Spencer legt zwar großes Gewicht auf jüngere Erdbewegungen im Nordosten der Seen, sieht aber das Gebiet der Seen selbst als ziemlich stabil an, so daß von dieser Seite dem Niagara kaum Gefahr droht. Th. Arldt.

Georges Bohn: Die Pigmentassimilation bei den Actiuien. (Comptes rendus 1908, t. **147**, p. 687—691.)

Verf. hatte schon vor zehn Jahren in Arcachon Versuche angestellt, aus denen hervorging, daß gewisse Meerescrustaceen Kohlensäure absorbieren und Sauerstoff abgeben. Später hat Gräfin Marie v. Linden umfangreiche Untersuchungen veröffentlicht, die zu dem Schlusse führten, daß Schmetterlingsraupen zur Kohlensäureassimilation fähig sind (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 223). Herr Bohn behauptet nun ein gleiches für Actinia equina. Er untersuchte den Gaswechsel bei diesen Seerosen, die ein grünes Pigment besitzen, und fand, daß sich der Sauerstoffgehalt des Wassers, in dem sie sich befanden, während der Nacht oder unter einem schwarzen Tuche rasch verminderte, während des Tages aber gleich blieb oder sogar zunahm. Bei Zusatz von Chloroform zum Wasser fand auch in voller Beleuchtung eine Sauerstoffabnahme statt. Die Atmung der Actinien ließ sich sehr herabdrücken. Die Tiere konnten, prächtig entfaltet, in Wasser leben, das nur 1 mg Sauerstoff im Liter enthielt. Im Lichte trat aber infolge der Assimilation rasch eine Anreicherung mit Sauerstoff ein.

Dieses Wachsen des Sauerstoffgehalts kann nach des Verf. Versicherung nicht durch Organismen hervorgerufen sein, die im Wasser oder auf den Actinien leben, denn Verf. verwendete sterilisiertes Wasser und machte auch Kontrollversuche mit demselben Wasser ohne Tiere. Die im Schleim der Actinien lebenden Diatomeen wurden durch Abreiben der Seerosen in Wasser entfernt. Übrigens ließ sich auch feststellen, daß in diesem Waschwasser nur unbedeutende Sauerstoffmengen gebildet werden. Andererseits läßt Verf. die Möglichkeit zu, daß die Erscheinung, die er auch bei Sagartia erythrochila beobachtete, auf dem Vorhandensein symbiotischer Algen beruht, wie dies jedenfalls bei einer anderen Actinie, Anthea cereus, der Fall ist, für die Geddes schon vor langer Zeit Sauerstoffentwickelung im Lichte nachgewiesen hat. F. M.

M. v. Derschau: Beiträge zur pflanzlichen Mitose. Zentren, Blepharoplasten. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik 1908, Bd. **46**, S. 103—118.)

Wenn man auch in neuester Zeit das Chromatin des Zellkerns nicht mehr unbedingt als alleinigen Träger der Vererbungssubstanz betrachtet, so sind andererseits wieder Beobachtungen gemacht worden, die ein neues Licht auf eine bedeutsame vegetative Tätigkeit des Chromatins werfen. Es handelt sich im wesentlichen um die sogenannten Attraktionszentren, d. h. jene polaren Strukturen, wie sie in der Regel in tierischen und in gewissen Fällen in den pflanzlichen Zellen als orientierende Faktoren bei den Kernteilungsvorgängen beobachtet wurden. Einige Autoren sind der Meinung, daß die Attraktionszentren ihren Ursprung Kernkörperchen verdanken, die aus dem Kern ausgetreten sind. Dieser Ansicht schließt sich Verf. nicht an. Er beobachtete an Wandbelegkernen von Fritillaria sowie in sehr jungen Pollen- und Sporenmutterzellen (Vicia faba, Osmunda regalis, Lilium martagon) an der Peripherie der Kerne den Austritt von Chromatinkörperchen in das umgebende Plasma hinein, wie er annimmt, durch präformierte Poren der Kernmembran hindurch. Im Cytoplasma stellen sie dann „stärker lichtbrechende, größere oder kleinere, netzartig strukturierte Komplexe“ dar; das geschieht schon in sehr frühen Prophasen der Kernteilung. Diese „Zentren“ sieht man in älteren Prophasen in ganz verschiedenen Lagen. Teils liegen sie dicht an der Hautschicht oder der Kernmembran, teils nahe der Kernperipherie, teils auch zerstreut im Cytoplasma. Von den Zentren aus bilden sich rosenkranzartig gestaltete Fäden. Von den an der Kernperipherie liegenden Zentren sind einige — der Zahl der Chromosomen entsprechend — durch Fäden mit den Chromosomen verbunden, sie scheinen diese in der Diakinese an die Kernperipherie heranzuziehen. Aus der büschelweisen Fadenbildung der der Hautschicht naheliegenden Zentren geht die multipolare Spindelanlage hervor. Wenn die Kernkonturen zu verschwinden beginnen, orientieren sich allmählich die Chromosomen mittels der mit ihnen verbundenen Zentren in der Äquatorialebene der definitiven Spindel. Es entsteht also aus der multipolar-polyarchen (letztere Bezeichnung mit Bezug auf die kegelartige Form, die Faserbüschel) die bipolar-diarche Spindel. Dabei ziehen sich einige Faserbüschel auf ihre Zentren zurück und werden in die granulöse Masse zurückgebildet; andere bisher isolierte Büschel treten zusammen, oft ohne gleichzeitige Verschmelzung ihrer Zentren. In den Telophasen können die Zentren wieder zu Sphärenkomplexen zusammentreten und als chromatische Substanz wieder in die Tochterkerne eingezogen werden.

Verf. ist also der Ansicht, „daß in den Pollen-Sporenmutterzellen bzw. Gewebszellen höherer Pflanzen die Spindelbildung stets auf der Grundlage chromidialer, dem Kern entstammender Substanzen basiert, daß ferner letztere ein Wachstum im Cytoplasma erfahren und zu den ‚Sphären‘ sich entwickeln.“ Diese Sphären liefern das Material für Zentren und Spindelbildung. Die Zentren ähneln in jeder Beziehung, vor allem auch entwickelungsgeschichtlich, den Blepharoplasten[1]), so daß Verf. beide für analoge, vielleicht sogar homologe Organe halten möchte. Sie wären also nur der Funktion nach verschieden, indem sich aus jenen das Material zur Spindelbildung, aus diesen die Zilien der betreffenden Schwärmsporen entwickeln. G. T.

[1]) Vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 559.

S. de Grazia: Der Einfluß der Temperatur des Bodens auf das Wachstum einiger Pflanzen während der ersten Stadien ihrer Entwickelung. (Annali di Botanica 1908, vol. 7, p. 147—159.)

Daß schon kleine Temperaturänderungen das Pflanzenwachstum beeinflussen, ist zwar experimentell festgestellt worden, indessen scheint es an Beobachtungen zu fehlen, die sich auf verhältnismäßig niedrige Temperaturen beziehen, wie sie während des Wachstums der Kulturpflanzen in ihren ersten Entwickelungsstadien (im Spätherbst oder ersten Frühling) herrschen. Um hierfür einige Daten zu gewinnen, führte Herr de Grazia Topfversuche in der Weise aus, daß er die Bodentemperatur variierte, während alle übrigen Bedingungen dieselben blieben, und daß er dann auf vier verschiedenen Vegetationsstufen der Versuchspflanzen (Mais, Kartoffel, Hanf, Weizen) die Länge der Stengel und der Wurzeln maß.

Die fünf zylindrischen Kulturgefäße, die je 10 kg Erde enthielten, standen in größeren Gefäßen, und der Zwischenraum war mit Torf ausgefüllt. Der Raum eines jeden Kulturzylinders war durch vier Glaswände in Quadranten geteilt; in der Mitte, wo diese Glaswände sich nahe kamen, befand sich ein Thermometer, das erst 6 cm, später 10 cm tief eingesenkt war. In jeden Quadranten wurden 5 Maissamen, 10 Hanfsamen, 10 Weizensamen und ein Kartoffelauge gesät. Die Erwärmung der äußeren Gefäße erfolgte mittels dicker Paraffinkerzen, und die fünf Gefäße wurden nach langen Versuchen dadurch auf verschiedene Temperaturen gebracht, daß die Kerzen in ungleiche Entfernung von dem Boden des äußeren Gefäßes gebracht oder auch dadurch, daß Drahtnetze dazwischen gestellt wurden. Die Temperaturunterschiede in den fünf Gefäßen betrugen 3—4° C; die niedrigste Temperatur war 10,35°, die höchste 15,67°. Die Versuche wurden in einem kleinen, durch ein Fenster schwach erleuchteten Zimmer angestellt; die Kulturgefäße waren gleichmäßig beleuchtet.

Die Messungen wurden 10, 17, 24 und 31 Tage nach der Aussaat (14. März) vorgenommen. Am Ende jeder Periode wurden die Pflanzen eines Quadranten aller Gefäße samt der Erde herausgenommen, um gemessen zu werden. Beim Weizen ließ sich das Zerreißen einiger längerer Wurzeln nicht vermeiden, doch wurden durch sorgfältige Messung aller Wurzelstücke wenigstens für die Gesamtlänge der Wurzeln exakte Zahlen erhalten. Das Gesamtergebnis war folgendes: Im ersten Entwickelungsstadium beantworten alle vier Pflanzenarten, je nach der Spezies in verschiedenem Grade, kleine Erhöhungen der Bodentemperatur, auch wenn diese $^1/_2{}^0$ wenig übersteigen, mit verstärktem Wachstum. Mais und Kartoffel wurden auch noch auf den späteren Entwickelungsstufen durch solche Temperaturerhöhungen günstig beeinflußt, während Weizen und Hanf bei einer mittleren Temperatur maximales Wachstum zeigten. Es darf nicht verschwiegen werden, daß die Spärlichkeit des Lichtes ein gewisses Etiolement hervorrief.

Der Vorteil, den die Pflanzen von solchen Temperatursteigerungen haben, offenbart sich in der merklich raschen Entwickelung sowohl der Stengel wie der Wurzeln, besonders der letzteren, und hat daher für den Landmann große Bedeutung. F. M.

S. M. Wislouch: Zur Anatomie der Zelle der Porphyra. (Bull. du jardin impérial botanique de St.-Pétersbourg, tome VIII, livraison 4, 1908.)

Verf. hat die Zellen der an den flachen Küsten häufig auftretenden Meeresalge Porphyra genau untersucht. Auf Grund des negativen Verhaltens der Membran zu den Cellulosereaktionen und der Untersuchungen über Hemicellulose neigt er dazu, die Porphyramembran für Hemicellulose zu halten.

Der Farbstoff ist an ein sternförmiges Chromatophor gebunden, das im Zentrum ein Pyrenoid enthält, das bisher für den Zellkern gehalten wurde. Der wirkliche Zellkern ist bedeutend kleiner und liegt seitlich zwischen Strahlen des Chromatophors.

Die Zellen des Basalteiles treiben, wie bekannt, wurzelfädenartige Auswüchse (Rhizoiden). Die Lage der Kerne in diesen zu den Rhizoiden auswachsenden Zellen widerspricht der Theorie Haberlandts, nach der der Kern am Orte des größten Wachstums der Membran liegen soll. Man bemerkt hier kein Weiterrücken des Kerns nach dem Sitze des energischsten Wachstums, sondern scheinbar umgekehrt ein Zurücktreten in den entgegengesetzten Zellenteil. P. Magnus.

Literarisches.

Aspirations-Psychrometer-Tafeln. Herausgegeben vom Königlich Preußischen Meteorologischen Institut. Fol. XIV u. 90 S. Preis 6 ℳ. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das von Aßmann 1887 erfundene Aspirationsthermometer gilt allgemein als das für meteorologische Zwecke beste Thermometer, da man es im hellen Sonnenschein benutzen kann, ohne einen Einfluß der Strahlung zu bemerken. Verbindet man mit dem Aspirationsthermometer eine zweite Röhre mit einem sogenannten „feuchten" Thermometer, so hat man in dem Aspirationspsychrometer ein Instrument, das bei richtiger Handhabung unbedingt richtige Angaben des Dampfdruckes und der relativen Feuchtigkeit in der atmosphärischen Luft liefert. Die Feuchtigkeitswerte selbst mußten bisher nach einer von Sprung aufgestellten Formel aus den Beobachtungen an den beiden Thermometern von Fall zu Fall berechnet werden. Diesem Mangel helfen die vorliegenden Tafeln ab, die von Herrn Kremser redigiert sind. Einleitend werden die Tafeln erläutert und Gebrauchsanweisungen mit ausführlichen Beispielen gegeben. Für den praktischen Gebrauch des Instrumentes ist auf die vom Preußischen Meteorologischen Institut herausgegebene „Anleitung zur Anstellung und Berechnung meteorologischer Beobachtungen, Teil II" verwiesen. Da die Tafeln aber nicht bloß zum Gebrauch an den preußischen meteorologischen Stationen dienen sollen, sondern auch vielen anderen Zwecken in umfassender Weise Rechnung tragen, wäre der Mitabdruck einer Anleitung zum richtigen Gebrauch des Instrumentes gewiß vielen Benutzern desselben sehr erwünscht gewesen.

Das Tafelwerk selbst ist in drei Abteilungen gegliedert. Die erste Abteilung enthält Tafeln der Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes über Eis und über Wasser für die Temperaturen zwischen $-35°$ u. $+100°$ C, weil der Eisdampf, d. h. der Dampf über einer Eisschicht, eine andere Spannung hat als der Dampf über Wasser und, je nachdem das Gefäß des befeuchteten Thermometers von Eis oder von flüssigem Wasser umgeben ist, die Werte der Spannkraft über Eis oder über Wasser bei der Berechnung zu verwenden sind. Der zweite Teil (S. 5 bis 82) enthält ausführliche Tabellen, von zehntel zu zehntel Grad fortschreitend, für den Dampfdruck in Millimetern und für die relative Feuchtigkeit in Prozenten. Sie gelten für 755 mm Barometerstand und sind bis zu etwa 20 Proz. relativer Feuchtigkeit für die Temperaturgrenzen $-30°$ und $+40°$ berechnet. Da die Zunahme oder Abnahme des Luftdruckes nur ganz allmähliche Änderungen von Dampfdruck und relativer Feuchtigkeit bewirkt, können diese Tabellen ohne weiteres auch bei anderen Barometerständen im Meeresniveau und im Tieflande bis etwa 200 m Meereshöhe verwendet werden, außer bei ganz ungewöhnlichen Luftdruckverhältnissen oder bei besonders streng geforderter Genauigkeit.

Diesen ausführlichen Tabellen schließen sich auf S. 83 bis 90 einige wichtige Hilfstafeln an. Die ersten geben die Korrektionen des Dampfdruckes und der relativen Feuchtigkeit bei von 755 mm abweichendem Luftdruck wieder, wie er praktisch namentlich im Gebirge und bei Ballonfahrten vorkommt. Die nächsten Hilfstafeln dienen zur Erleichterung der Berechnung des Dampfdruckes und

der relativen Feuchtigkeit für die Fälle, wo die ausführlichen Tafeln nicht ausreichen, also besonders bei sehr tiefen Temperaturen und großer Trockenheit. Zum bequemeren Gebrauch sind diese beiden Sätze von Hilfstafeln auch noch auf besonderen, nur einseitig bedruckten Blättern dem Hefte beigefügt.

Zur Charakterisierung des Wasserdampfes in der Luft werden für theoretische Fragen noch die Ausdrücke Mischungsverhältnis, d. i. die der Masseneinheit 1 kg trockener Luft beigemischte Dampfmenge, ausgedrückt in Bruchteilen dieser Einheit, spezifische Feuchtigkeit, d. i. die Menge des Wasserdampfes in der Masseneinheit feuchter Luft, und die absolute Feuchtigkeit oder das Gewicht des Wasserdampfes in der Volumeneinheit vielfach gebraucht. Mit Hilfe der Tabellen auf S. 88 bis 90 lassen sich diese Größen leicht ermitteln.

Druck und Ausstattung des Werkes sind vorzüglich.

Krüger.

A. von Ihering: Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte. (228. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) 120 S. mit 73 Figuren im Text. Geb. 1,25 ℳ. (Leipzig 1908, B. G. Teubner.)

Neben den Dampfmaschinen und Gaskraftmaschinen bilden die Wasserkraftmaschinen eine der wichtigsten Klassen der Motoren. Besonders seit der außerordentlichen Entwickelung der Elektrotechnik in den letzten Jahrzehnten ist die Ausnutzung der natürlichen Wasserkräfte im größten Umfang eine der wichtigsten wirtschaftlichen Fragen und die Verwendung der Wasserkraftmaschinen daher von größter Bedeutung geworden. Die vorliegende, recht übersichtliche und klare Bearbeitung des Gegenstandes wird deshalb sicherlich weitesten Kreisen willkommen sein. Sie gibt zunächst eine kurze Anleitung zur Messung und Berechnung der Wasserkräfte, bespricht die für deren Nutzbarmachung notwendigen Stauanlagen und geht des näheren auf die vielfachen Methoden zur Messung der verfügbaren Wassermenge ein. Danach wird die Wirkungsweise des Wassers in den verschiedenen Wasserkraftmaschinen besprochen und mit der Betrachtung der Wasserräder die Beschreibung der Maschinen selbst begonnen. Der größte Raum wird den Turbinen, der Beschreibung ihrer Wirkungsweise, der verschiedenen Systeme und einiger wichtiger ausgeführter Turbinenanlagen gewidmet. Im letzten Teil der Schrift geht Verf. schließlich noch auf die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserkräfte ein und zeigt an einer Reihe von Beispielen, welche gewaltigen Energiebeträge schon jetzt auf diesem Wege der Industrie nutzbar gemacht sind. Die gründliche, durchweg leichtverständliche Schrift verdient die Beachtung aller interessierten Kreise.

A. Becker.

Meereskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge zum Verständnis der nationalen Bedeutung von Meer- und Seewesen. 2. Jahrgang. Preis der einzelnen Hefte 50 ₰, des vollständigen Jahrgangs 5 ℳ. Heft 1. Theobald Fischer: Die Seehäfen von Marokko. 43 Seiten mit 9 Abbildungen. Heft 2. P. Dinse: Die Anfänge der Nordpolarforschung und die Eismeerfahrten Henry Hudsons. 28 S. (Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1908.)

Unter dem Titel „Meereskunde" bietet in jährlich 12 Heften das Institut für Meereskunde zu Berlin einen Abdruck eines Teiles der dort öffentlich während der Wintermonate gehaltenen gemeinverständlichen Vorträge, die auch für ein größeres Publikum die Bedeutung des Seewesens für unser deutsches Volk erweisen sollen.

Heft 1 des zweiten Jahrganges schildert aus der bewährten Feder von Herrn Th. Fischer in Marburg die Seehäfen von Marokko. Auf Grund der orographischen und geologischen Verhältnisse bespricht er die fast hafenlose Nord- oder Mittelmeerküste, an der das Gebirgsland des Riff steil und unwirtlich emporsteigt, sodann die an der Meerenge gelegenen Hafenstädte Ceuta und Tanger und weiterhin die an der Ozeanküste gelegenen Häfen. Da hier nach dem Ozean zu das Atlasvorland allmählich abdacht, so entwickeln sich am Rande eines tiefen, stufenförmig ansteigenden Hinterlandes zum Teil echte Flußhäfen, wie z. B. Larrasch. Im allgemeinen ist aber die gesamte Küste hier, einerlei ob Bruch- oder Schollenküste, von großer Einförmigkeit. Die starke südliche Küstenversetzung führt dahei allerorts zur Entwickelung von Barrenhäfen und zu starken Verlandungen, so daß Buchthäfen entstehen. Eine weitere Erschwerung des Seeverkehrs ist hier der Mangel jedweder Landmarken infolge des gleichmäßigen Zurückweichens der Küste und ihrer Eigenschaft als Rumpf- oder Tafel-Schollenküste. Ein Sinken des Landes in der Gegenwart ist nicht zu konstatieren. Die 200 m-Tiefenlinie, von der ab der Meeresboden rasch sich vertieft, liegt weit ab vom Lande, und bei Ebbe umsäumt eine breite Abrasionsterrasse die Küste, die nur bei Casablanca in einer schmalen Bucht durch die Brandung ausgewaschen ist und so Zugang zum Lande gewährt.

Ein anderes Hindernis der Schiffahrt an der Ozeanküste ist der Umstand, daß hier ein Streifen kalten Auftriebwassers an der Küste entlang strömt, der starke Nebel erzeugt. Andererseits veranlaßt die hohe Luftfeuchtigkeit, die gleichfalls eine Folge davon ist, durch die starke kontinentale Abkühlung starke Taufälle und erzeugt so in dieser Gegend eine verhältnismäßig hohe Fruchtbarkeit.

Zum Schluß weist Verf. noch auf die Wichtigkeit der Schaffung guter Seehäfen in Marokko hin, da mit der Erschließung des Innern des Landes, die ganz besonders ein Verdienst der Deutschen ist, der Handel und die Einfuhr bedeutend gestiegen sind.

In dem zweiten der vorliegenden Hefte erinnert Herr Dinse an die 300jährige Wiederkehr des Jahres 1607, in dem der Engländer Henry Hudson die erste Entdeckerfahrt zum Nördlichen Eismeer machte, und erörtert die Gründe, die die Schiffahrt in jene damals noch unbekannten Gegenden veranlaßten. Sie waren vornehmlich materieller Art und zielten hauptsächlich auf die Auffindung eines anderen Seeweges nach Indien, um den erfolgreichen Entdeckungen der Portugiesen und Spanier ein Gegengewicht zu bieten. Die ersten Fahrten gingen allerdings auch hier zumeist gegen West und Nordwest und führten zwar zur genaueren Erkenntnis der Nordwestküstengebiete Amerikas, aber auch zu der allmählichen Überzeugung, daß das neu aufgefundene Land nicht zu Asien gehöre, sondern ein neuer Erdteil sei. Die zweite Periode dieser nordischen Entdeckungsfahrten richtet ihr Ziel daher speziell auf die Auffindung einer neuen Durchfahrt zu den reichen Küsten Asiens, teils in der Richtung nach Nordwest, teils nach Nordost. Engländer und Holländer versuchten sich von der Mitte des 16. Jahrhunderts ab an dieser Aufgabe, und Hudson im besonderen erscheint als die Verkörperung aller der bis dahin gewonnenen Kenntnisse. Auf seiner ersten nordwärts gerichteten Fahrt gelangte er zur Ostküste Grönlands und an der entlang bis zur Grenze des Packeises; auf seiner zweiten Expedition verfolgte er den Gedanken der Nordostdurchfahrt. Seine dritte Reise führte ihn zunächst auch nach Nordost; als das Eis und Menterei ihn aber zur Umkehr zwangen, segelte er an Grönland vorbei nach Nordwest und entdeckte den nach ihm benannten Hudsonfluß, an dessen Ufer wenige Jahre später dann das heutige Newyork gegründet ward. Eine vierte Fahrt endlich, die ihm den Untergang brachte, zielte ebenfalls gen Nordwest und führte zur Auffindung der Hudsonstraße. Nach seinem Tode erlahmte alsdann das Interesse an der Auffindung einer nördlichen Durchfahrt, bis erst im 19. Jahrhundert wirklicher Forschungseifer erneut sich diesem Problem widmete und mit den Expeditionen Nordenskiölds und Amundsens zum Ziele führte.

A. Klautzsch.

O. Fuhrmann: Die Cestoden der Vögel. (Zoologische Jahrbücher 1908, Supplementband X, S. 1—232.)

Der Verfasser hat mit dieser monographisch-systematischen Bearbeitung der Bandwürmer der Vögel eine außerordentlich verdienstvolle Arbeit geleistet, die nicht nur den Stand unserer heutigen Kenntnisse von diesen Darmparasiten der Vögel zusammenfaßt, so daß es leicht möglich ist, sich schnell darüber zu orientieren, welche Bandwurmarten in jedem einzelnen Vogel vorkommen, sondern er regt auch durch die Hinweise auf die vorhandenen Lücken sehr zur Mitarbeit auf diesem Gebiete an. Er gibt aber nicht nur eine Zusammenstellung des bisher Bekannten, sondern der Verfasser hat sich elf Jahre lang ausschließlich mit dieser Wurmgruppe beschäftigt und Material aus allen größeren Museen gehabt, so daß seine Arbeit eine gründliche, auf reichem Material und tiefer Sachkenntnis basierende Revision der systematischen und faunistischen Kenntnisse über die Vogelcestoden bedeutet.

Die Zahl der Vogelarten beträgt etwa 12000, aber nur aus 540 sind Cestoden bekannt, so daß zu erwarten ist, daß noch eine sehr große Zahl von neuen Bandwurmarten gefunden werden wird, um so mehr als die Avifauua außereuropäischer Erdteile, mit Ausnahme von Südamerika, helminthologisch noch gar nicht untersucht ist. Etwa 500 Bandwurmarten sind aus Vögeln bekannt; diese gruppiert Verf. in 50 verschiedeue Gattungen, die fast sämtlich eiue bestimmte, gut charakterisierte Stellung im System haben. Betrachtet man nun die Verteilung der zahlreicheu Bandwurmarten in den verschiedenen Vogelgruppen, so ergibt sich die sehr charakteristische Erscheinung, daß eine bestimmte Art immer nur in einer bestimmten Vogelgruppe vorkommt und so für dieselbe typisch ist. Dieser Umstand erleichtert die Bestimmung der Bandwürmer der Vögel sehr. Das Vorkommen einer bestimmten Bandwurmart in zwei oder mehreren verschiedenen, systematisch scharf getrenuten Vogelgruppen ist äußerst zweifelhaft. Herr Fuhrmann berichtet über 21 derartige, in der Literatur beschriebene Fälle, konnte aber bei fast allen wahrscheinlich machen, auch zum Teil sicher nachweisen, daß es sich hier um irrtümliche Angaben und Bestimmungen handelt. Dieser Umstand wird noch dadurch bestätigt, daß alle diese Ausnahmefälle nur in der Einzahl beobachtet wurden. Es kann heute sogar der Satz gelten, daß die verschiedenen Arten der Vogelcestoden immer nur eine der 26 Gruppen, die Herr Fuhrmann unter den Vögeln unterscheidet, belästigen. Vielleicht spezialisieren sich die meisten Arten der Bandwürmer noch viel mehr in bezug auf ihren Wohnwirt, wenn man sämtliche Angaben der Autoren über das Vorkommen der Arten auf ihre Richtigkeit hin prüfen könnte. In einer übersichtlichen Tahelle gibt Herr Fuhrmann die Zahl der Vogelarten (12000) für jede einzelne der von ihm unterschiedenen 26 Vogelgruppen, daneben die Zahl der Arten, die Bandwürmer enthalten (544), und die Zahl der Cestodenarten, die in den Vögeln gefunden wurden (495).

Über die geographische Verbreitung der Vogelcestoden sind unsere Kenntnisse noch sehr unvollständig, da wir eine bestimmte Taeniaart eines gewissen Vogels oder einer Vogelgruppe meist nur von einem oder einigen Orten kennen. Der systematische Teil der Arbeit enthält die Aufzählung und Charakterisierung der Familien und Genera der Vogelcestoden, nebst Nennung der dahin gehörigen Arten. Alsdann folgt eine Nennung sämtlicher Vögel, aus denen bisher Bandwürmer bekannt sind, mit Anführung der in ihnen gefundenen Arten. Das Verzeichnis der Arbeiten, welche über Vogelbandwürmer handeln, umfaßt 21 Seiten. F. Römer.

R. v. Hanstein: 1. Lehrbuch der Tierkunde mit besonderer Berücksichtigung der Biologie. Für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 272 farbige und 195 schwarze Abbildungen nebst einer Erdkarte. XVI u. 391 S. Gr. 8°. Geh. 5 ℳ. (Eßlingen und München 1907, J. F. Schreiber.) 2. Bau und Leben des Menschen und der Wirbeltiere. Für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 62 schwarze Abbildungen. Gr. 8°. VIII u. 70 S. Geb. 1 ℳ. (Im gleichen Verlage 1907.)

Der durch verschiedene wertvolle Arbeiten in den pädagogisch-naturwissenschaftlichen Kreisen wohlbekannte Verfasser hat in dem zuerst genannten Werke eiu umfangreiches systematisches Lehrbuch geschaffen, das zugleich dem Schul- und Selbstunterricht dienen soll. Nach seiner Ansicht, die erfreulicherweise heute mehr und mehr an Boden gewinnt, sind systematische Bücher vorzuziehen, da sie dem Lehrer mehr Freiheit gestatten als methodische. Diese werden dem Unterrichtenden leicht zu einer Fessel, denn sie vertragen nicht gut eiu Abweichen von dem Wege, den der Autor eingeschlagen hat, ja sie beeinträchtigen geradezu die Individualität des Lehrers.

In dem Hansteinschen Buche ist das Bestreben nach Übersichtlichkeit nicht zu verkennen, ebensowenig die Tendenz, in der systematischen Anordnung den gegenwärtigen Staud der Wissenschaft möglichst zu wahren. Zugleich ist darauf gesehen worden, bei jeder größeren Gruppe einen Vertreter in seiner Entwickelung vorzuführen. — Wie mir scheint, kommt die bionomische Betrachtungsweise (von einigen Ausnahmen abgesehen) durchaus nicht zu kurz, und niemals begegnen wir dem Mißbrauch dieses Prinzips, der heute leider in zoologischen und botanischen Lehrbüchern üblich ist. Mit Recht heißt es schon im Vorwort: „Nicht alles beruht auf Anpassung, vieles nur auf Vererbung, und nicht jede am Schreibtisch ersonnene Theorie hält der Beobachtung in freier Natur stand.“

Im Anschluß an den systematischen Teil finden wir zwei recht schätzenswerte Beigaben, wovon die erste ein Abschnitt aus dem Gebiete der allgemeinen Zoologie ist (Zelle und Gewebe, Arbeitsteilung, Entwickelung und Vermehrung, Beziehung der Tiere zur Außenwelt usw.), ein Abschnitt, der sich zu einer zusammenfassenden Wiederholung ganz gut eignet. Ein zweites Kapitel betrifft die Tiergeographie mit besonderer Betonung der Verbreitung der Säuger.

Das lebendig geschriebene Büchlein über Bau und Leben des Menschen und der Wirbeltiere weist eine treffliche Verknüpfuug von Anatomie und Physiologie auf und berücksichtigt außerdem in ausgiebiger Weise die Gesundheitspflege. Zugleich wurde der vergleichenden Betrachtung der anatomischen Verhältnisse der Wirbeltiere (namentlich nach der entwickelungsgeschichtlichen Seite hin) Rechnung getragen. B. Schmid.

W. Migula: Pflanzenbiologie. Schilderungen aus dem Leben der Pflanzen. Mit 133 Textfiguren und 8 Tafeln. (Leipzig, Quelle u. Meyer, 1908.)

Verf. bespricht in der Einleitung die Entwickelung der Pflanzenwelt. Er setzt die verschiedenen Entwickelungstheorien auseinander und sucht ihre teilweise Berechtigung nachzuweisen, sowie den Anteil, den die von den einzelneu Theorien hervorgehobenen Prinzipien an der Entwickeluug genommen haben, darzulegen.

Im ersten Abschnitt behandelt er die Fortpflanzuug der Gewächse. Er beleuchtet zunächst die vegetative, ungeschlechtliche Vermehrung. Sodann schildert er die geschlechtliche Fortpflauzung in den verschiedenen Pflanzenklassen. Danach werden die wichtigsten biologischen Verhältnisse bei der geschlechtlichen Fortpflanzung, namentlich bei der Bestäubung der Blüten, klar und übersichtlich auseinandergesetzt, und hieran schließen sich

Betrachtungen über die Kreuzung, die Selbstbestäubung und die Bastardbildung an.

Ein zweiter Abschnitt handelt über die Verbreitung der Pflanzen. Verf. bespricht sowohl die Verbreituug im vegetativeu Zustande, wie z. B. durch Ausläufer, Brutknospen, Brutzwiebeln u. a., als auch namentlich die mannigfaltigen Verbreitungseinrichtungen der Sporen, Samen und Früchte, welche recht übersichtlich in ihrer Ausrüstung uud Anpassung an die Vermittler der Verbreitung geschildert werden.

Im dritten Abschnitt werden die Schutzeinrichtungen der Pflanzen gegen ungünstige Lebensbedingungen, wie z. B. Frost oder Hitze, Trockenheit usw., sowie gegen Tiere und pflanzliche Parasiten besprochen.

Der vierte Abschnitt belehrt uns über die Anpassuug der Pflanzen an Klima und Boden und behandelt den Einfluß der verschiedeuen äußeren Bedingungen auf die Pflanzen. Namentlich wird auch der Einfluß der Höhenlage und der chemischeu und physikalischen Beschaffenheit des Bodens eingehend erörtert.

Der fünfte Abschnitt behandelt die Pflanzengesellschaften. Es werden die verschiedenen Waldungen, die Grasvegetationen und Steppen, die Heide und die Moore anschaulich geschildert.

Der sechste Abschnitt bespricht die Biologie der Ernährung. Außer der uormalen Nahrungsgewinnuug durch die assimilierenden, grünen Pflanzen werden die mannigfachen Erscheinungen des Parasitismus und der Saprophyten oder Humuspflanzeu sowie die merkwürdige Gruppe der insekteufressenden Pflanzeu geschildert.

Der letzte Abschnitt handelt über Symbiose und Genossenschaftslebeu der Pflanzen. Die Zusammensetzung der Flechten aus Algen und Pilzen, die interessaute Symbiose der Bakterien in den Zelleu der Wurzelknöllchen der Leguminosen, das Leben von Algen in niederen Tiereu, die merkwürdigeu Beziehungen der Ameisen zu den ihnen Wohnung oder Nahrung gebenden Pflauzeu sind anschaulich behaudelt.

Eine durchweg allgemein verständliche — im besten Sinne populäre — und lebendig geschriebene Darstellung, sowie zahlreiche instruktive, klar nnd gut ausgeführte Abbilduugen machen das Buch zur interessantesten und belehrendsteu Lektüre für den naturwissenschaftlich interessierten Leser. P. Magnus.

Mikrokosmos, Zeitschrift zur Förderuug wissenschaftlicher Bildung. Herausgegeben von der Deutschen Mikrologischen Gesellschaft unter Leitung von R. H. Francé. Bd. II, Heft 1—6. (Stuttgart, Franckh.) Jeder Baud 6 *M*.

Mikrologische Bibliothek. Bd. III: A. Seligo, Tiere uud Pflanzen des Seeplanktous. 62 S. 8°. (Stuttgart, Franckh.)

Die Einsicht, daß der Erwerb wirklicher Kenntnisse auf naturwissenschaftlichem Gebiet ohne eigene Beobachtung nicht möglich ist, bricht sich mehr nnd mehr Bahn und ist auch auf die Bestrebungen, naturwissenschaftliche Bildung in immer weitere Kreise zu trageu, nicht ohne Einfluß geblieben. Während man noch vor nicht allzulanger Zeit genug getan zu haben glaubte, wenn populäre Schriften mit reichlichen Abbildungen versehen, Vorträge durch Lichtbilder erläutert wurden, beginnt man nun mehr und mehr auch in diesen bildlichen Veranschaulichungen nur einen Notbehelf zu erblicken und weist die nach wahrer Naturerkenntnis Verlangenden auf das Studium der Natur selbst hin. Den schon längere Zeit bestehendeu Vereinigungen für die Ziervogel- und Zierfischzucht, für Aquarien- und Terrarienkunde, den Instituten und Vereinigungen, welche durch Exkursionen unter sachkundiger Führung die Naturerkenntnis zu fördern suchen, reihen sich neuerdings Bestrebungen an, auch die Mikroskopie „volkstümlich zu machen". Einen ersten Schritt hierzu hat in Deutschland schon vor bald zwei Jahrzehnten die Berliner „Urania" getan durch Aufstellung einer Anzahl von Mikroskopeu mit Präparaten, die jedem Besucher zugänglich waren. Unlängst hat der „Keplerbund" in Godesberg einen mikroskopischen Demonstrations- und Beobachtungskursus abgehalten. In umfassender Weise will nun die vor Jahresfrist gegründete Deutsche Mikrologische Gesellschaft für eine Popularisierung mikroskopischer Arbeit eintreten, indem sie nicht nur Lehrkurse veranstaltet, sondern durch eine eigene Zeitschrift sowie durch andere Veröffentlichungen zu mikroskopischen Beobachtungen Anregung und Anleitung gibt. Auch soll der Bezug guter Mikroskope, Austausch von Präparaten und anderem Beobachtungsmaterial vermittelt werden. Die Zeitschrift, deren dem Referenten vorliegende Hefte den zweiten Jahrgang eröffnen, enthält teils kurze Aufsätze über einzelne Gruppen der Kleinorganismen, teils Anleitungen zu mikroskopischen Arbeiten, teils Naturschilderungen, teils Winke für Schuldemonstrationen, Literaturübersichten u. dgl. m. Als fortlaufende Publikation ist jedem Heft ein halber Bogen eines „Elementarkursus der Mikrologie" beigegeben, der in einer Reihe von Einzelaufsätzen verschiedener Autoren die für den angehenden Mikroskopiker wichtigen technischen Fragen erörtert. Außerdem werden jedem Jahrgang der Zeitschrift zwei selbständige Veröffentlichungen beigegeben, deren erste für das laufende Jahr eine von Herrn Seligo verfaßte Übersicht über die wichtigen Tiere und Pflanzeu des Seenplanktons gibt. Es handelt sich hier um einen etwas erweiterten, im wesentlichen aber unveränderten Abdruck der in den „hydrobiologischen Untersuchungen" desselben Verfassers veröffentlichten Übersicht über die Planktonwesen nordostdeutscher Seen.

Man kann nun verschiedener Ansicht darüber sein, ob eine Popularisierung mikroskopischer Arbeiten in dem hier angestrebten Sinne viel Nutzen stiften oder vielleicht nur einem oberflächlichen Dilettantismus Vorschub leisten wird. Dies kann endgültig nur die Erfahrung lehren. Wenn wir aber erwägen, daß wir manche mikroskopische Entdeckung früherer Zeit auch mikroskopierenden Liebhabern danken — es sei nur der Name Leeuwenhoeks genannt —, und daß heutzutage viele Aufgaben mikroskopischer Arbeit das Interesse weitester Kreise erregen — so die Bakteriologie, die Planktonforschung —, so kann man dem Unternehmen nicht von vornherein Berechtigung und Aussicht auf Erfolg absprechen. Jedenfalls ist die auf diese Weise angestrebte Anregung und Erziehung zur Beobachtung wertvoller als die alleinige Mitteilung fertiger Ergebnisse. In diesem Sinne sei dem Bestreben der Gesellschaft guter Erfolg gewünscht.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 18. Februar. Herr Orth las „über Metaplasie". Nach Ausschaltung einer Anzahl pseudometaplastischer Erscheinungen werden besprochen: 1. Übergang von Bindegewebe in Epithel und umgekehrt; wird abgelehnt. 2. Übergang von Zylinderepithel in Plattenepithel; wird in gewissem Maße anerkannt. 3. Übergang von Formen der Bindesubstanzgewebe ineinander, besonders des Bindegewebes in Knochen und Knorpel; wird behauptet, wobei noch zwischen Gewebsmetaplasie, d. h. Umwandlung sowohl der Zellen wie der Interzellularsubstanz, und Zellenmetaplasie, d. h. nur Umwandlung der Zellen, unterschieden wird. Eine nur auf die Grundsubstanz beschränkte Metaplasie ist nicht erwiesen. Schließlich wird ein Vergleich zwischen ontogenetischer und phylogenetischer latenter Vererbung und ontogenetischem und phylogenetischem Rückschlag gezogen: wie niemals eine menschliche Keimzelle in den Zustand einer Urzelle zurückkehrt, so gibt es auch niemals einen Rückschlag einer metazoischen menschlichen Zelle in den Zustand einer undifferenzierten embryonalen Zelle. — Herr Schottky überreichte eine von ihm und Herrn Dr. Jung in Hamburg verfaßte Mitteilung: „Neue Sätze über

Symmetralfunktionen nnd die Abelschen Funktionen der Riemannschen Theorie". Die Untersuchung der verschiedenen Klassen Abelscher Funktionen, die zu den algebraischen Gleichungen $G(p, q) = 0$, $z^2 = H(p, q)$ gehören, führt zu einem Resultat, durch das die Riemannsche Theorie in einem wesentlichen Punkte ergänzt wird. Es wird folgender Satz erwiesen: Bildet man in der Riemannschen Theorie aus den Nullwerten der geraden Theta die Ausdrücke $H\alpha = \sqrt{\vartheta\alpha(0)\,\vartheta\alpha\varkappa(0)}$, die zu einer gegebenen halben Periode $\varkappa$ gehören, so bestehen zwischen ihnen, als Relationen unter den Periodizitätsmoduln, alle Gleichungen, die für die Theta-Nullwerte der nächstniedrigen Klasse identisch gelten. Ein analoger Satz gilt auch für die linearen Anfangsglieder der ungeraden Theta oder, genauer, für die ihnen entsprechenden Differentiale. — Das korrespondierende Mitglied Herr Koenigsberger übersendet eine Mitteilung: „Über die Beziehungen allgemeiner linearer Differentialgleichungen zu den binomischen". Die Arbeit sucht in Analogie zu den algebraischen Gleichungen mit Hilfe der Irreduktibilitätstheorie linearer Differentialgleichungen die von Abel entwickelten Sätze über die Form algebraischer Funktionen gegebener Elemente, über die rationale Ausdrückbarkeit jedes einzelnen Teiles derselben durch die Lösungen der zu jenen Elementen als Koeffizienten gehörigen algebraischen Gleichung und die Unmöglichkeit der algebraischen Auflösung der allgemeinen Gleichungen von höherem Grade als dem vierten auf das analytische Gebiet zu übertragen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 21. Jannar. Dr. R. Pöch übersendet einen Bericht über seine Ankunft in Palapye-Road. — Prof. Dr. R. Kraus und Dr. R. Volk übersenden eine Abhandlung: „Über generalisierte Syphilis bei niederen Affen". — Dr. Fritz Knoll in Graz übersendet eine Abhandlung: „Studien zur Artabgrenzung in der Gattung Astilbe". — Dr. Franz Heritsch übersendet eine Abhandlung: „Geologische Studien in der ‚Grauwackenzone' der nordöstlichen Alpen. II. Versuch einer stratigraphischen Gliederung der ‚Grauwackenzone' im Paltentale nebst Bemerknngen über einige Gesteine (Blasseneckgneis, Serpentine) und über die Lagerungsverhältnisse". — Hofrat Zd. H. Skranp legt zwei Arbeiten vor: I. „Zur Kenntnis der Gentisinsäure (2,5-Dioxybenzoesäure)" von Prof. Franz v. Hemmelmeyer in Graz. II. „Die Theorie der Darstellung von Konvertsalpeter aus Natriumnitrat und Pottasche vom Standpunkt der Phasenlehre" von R. Kremann und A. Žitek. — Hofrat J. Wiesner überreicht eine von K. Linsbauer und E. Abranovicz in Wien ausgeführte Arbeit: „Untersnchungen über die Chloroplastenbewegungen".

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 Février. J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1908. — J. Gnillaume: Ohservations de la conjonction de Jupiter avec χ Lion (4,8) faites à l'équatorial Brünner de l'Ohservatoire de Lyon. — E. Vessiot: Sur l'intégration des systèmes linéaires à déterminant gauche. — Galbrnn: Sur la représentation d'une fonction à variable réelle par nne série formée avec les polynomes figurant dans les dérivées successives de la fonction $e^{-\alpha^2}$. — Jacques Danne: Sur un nouvean produit radioactif de la série de l'uranium. — André Léauté: Note sur les stries des étincelles oscillantes. — Georges Morean: Sur la masse de l'ion négatif d'une flamme. — A. Barillé: Rôle, dans la nature, de la dissociation des carbonophosphates. — Fernant Meyer: Sur les combinaisons de l'or avec le brome. — O. Boudonard: Pouvoir cokéfiant des charhons. — A. Wahl: Sur les colorants indigoïdes dérivés de la phenylisoxazolone. — G. Rehière: Sur la composition chimique de l'argent colloïdal électrique. — Paul Becquerel: Sur la fécondation de la fleur du Pavot. — Brocq Rousseu et Edmond Gain: Sur la présence de l'amylase dans les vicilles graines. — Louis Gaucher: Sur la digestion gastrique des laits de femme et d'ânesse. — L. Léger et O. Duboscq: Protozoaires parasites de l'intestin du Homard. — Ch. Gravier: Sur la régénération de la partie antérieure du corps chez le Chétoptère. — Armand Billard: Sur quelques Plumulariidae de la collection du British Museum. — C. Nicolle et L. Manceaux: Sur un Protozoaire nouvean du Gondi. — M. Piettre: Traitement chimique de la bile. Séparation des acides biliaires. — M. Letulle et A. Moutier: Action hypotensive de la d'Arsonvalisation dans l'hypertension artérielle permanente. — Paul Salmon: L'antimoine dans la syphilis. — Arsandaux: Sur la géologie de la boucle de l'Ogôoué. — Darget adresse une Note „Snr la radioactivité humaine".

Royal Society of London. Meeting of November 5. The following Papers were read: „Note on Tidal Bores." By Lord Rayleigh. — „Vortices in Oscillating Liquid." By Lord Rayleigh. — „Note on Two recently compiled Calendars of Papers of the Period 1606—1806 in the Archives of the Royal Society." By Prof. A. H. Chnrch. — „On the Generation of a Luminous Glow in an Exhausted Receiver moving near an Electrostatic Field, and the Action of a Magnetic Field on the Glow so produced; the Residual Gases being Oxygen, Hydrogen, Neon and Air. Part 3." By the Rev. F. J. Jervis-Smith. — „The Rate of Production of Helinm from Radium." By Sir James Dewar. — „The Spectrum of Radium Emanation." By A. T. Cameron and Sir William Ramsay. — „On the Osmotic Pressnres of Aqueons Solutions of Calcium Ferrocyanide. Part I. Concentrated Solutions." By the Earl of Berkeley, E. G. J. Hartley and C. V. Burton. — „The Effect of Pressure upon Arc Spectra, No. 2, Copper." By W. G. Duffield. — „On a Method of comparing Mntual Inductance and Resistance hy the Help of Two-phase Alternating Currents." By A. Campbell.

Meeting of November 12. The following Papers were read: „The Charges on Ions in Gases, and the Effect of Water Vapour on the Motiou of Negative Ions." By Prof. J. S. Townsend. — „The Charges on Ions produced by Radium." By C. E. Haselfoot. — „The Occlnsion of the Residual Gas and the Fluorescence of the Glass Walls of Crookes Tubes." By A. A. Campbell Swinton. — „An Investigation on the Anatomical Structure and Relationships of the Labyrinth in the Reptile, the Bird, and the Mammal." By Dr. A. A. Gray. — — „The Natural Mechanism for evoking the Chemical Secretion of the Stomach (Preliminary Communication)." By Dr. J. S. Edkins nnd Miss M. Tweedy. — „Further Observations on Welwitschia." By Prof. H. H. W. Pearson. — „Ou the Presence of Haemagglutinins, Haemopsonins, and Haemolysins in the Blood obtained from Infectious aud Noninfectious Diseases in Man (Preliminary Report)." By L. S. Dudgeon. — „Preliminary Note on the Occurrence of a New Variety of Trypanosomiasis on the Island of Zanzibar." By A. Edington.

Vermischtes.

Wohlriechendes Harz afrikanischer Geraniaceen. Die Gattung Sarcocaulon zählte bisher fünf Arten, die auf die trockenen und steinigen Gegenden Südafrikas beschränkt sind: S. Burmanni, Heritieri, Patersoni, Marlothi nnd rigidum. Auf Madagaskar ist nenerdings eine sechste Art entdeckt worden, die Herr Edonard Heckel als der Gattung zugehörig bestimmt nnd nach ihrem Entdecker, Herrn Coural, dem Beamten einer Marseiller Handelsgesellschaft, S. Currali genannt hat. Herr Heckel lenkt nun die Aufmerksamkeit auf eine bis dahin unbekanut gebliebene Eigenschaft aller dieser Arten, die

weder bei einer verwandten Gattung noch in anderen Sektionen der Familie der Geraniaceen auftritt. Alle Sarcocaulonarten führen nämlich in der Rinde mehrere wohlriechende Harze; die trockene Rinde entzündet sich leicht und entwickelt ohne Rauch einen sehr ausgesprochenen Weihrauchduft, obwohl die Harze nicht die Zusammensetzung des Weihrauchs haben. Die Rinde von S. Currali verbreitet diesen Geruch ohne Verbrennen. Bei 92° mit Alkohol behandelt, liefert sie 16 bis 18 % gelbes Harz von feinem, mildem und angenehmem Geruch, der nicht an Weihrauch, sondern an das Benzoeharz von Siam erinnert. Wird die mit Alkohol erschöpfte Rinde mit Kohlenstofftetrachlorür behandelt, so erhält man nach dem Verdampfen des Lösungsmittels 8 bis 10 % eines Harzes von hellerem Gelb, das fast den gleichen Duft verbreitet. Zuletzt ergibt die Behandlung mit Schwefelkohlenstoff 2 bis 3 % eines noch helleren, wenig oder nicht duftenden Harzes. Insgesamt erhält man also 28 bis 30 % von diesen verschiedenen Harzen. Am harzreichsten ist unter den Sarcocaulonarten die Rinde des S. rigidum von Deutsch-Südwestafrika. Sie enthält mehr als 50 % und scheint ihrer Textur nach ganz von Harz erfüllt zu sein. Zweifellos werden diese Rinden noch kommerzielle und industrielle Bedeutung erlangen, und die Sarcocaulonarten dürften auch Gegenstand der Kultur werden, namentlich wenn man die Harze direkt durch Einschnitte in die Rinde erhalten kann. Man gewönne so einen Ersatz für die in der Parfümerie so viel benutzte Benzoe von Siam und Sumatra. (Comptes rendus 1908, t. 147, p. 907—908.) F. M.

Aus der Veränderlichkeit des Anblickes der Oberflächen der Planeten Jupiter und Saturn folgt, daß die überwiegende Mehrzahl der Gebilde, die wir dort sehen, nicht der festen Oberfläche der Planeten angehört. Nur einzelne Details sind, da sie monate- und sogar jahrelang dauern, verhältnismäßig viel beständiger, als daß sie nur atmosphärischer Natur sein könnten. Die Annahme, daß die schnell veränderlichen Gestaltungen wolkenähnliche Gebilde, die beständigeren aber schlackenartige Abkühlungsprodukte einer glühendflüssigen Oberfläche sind, erscheint ungenügend, weil sie nicht erklärt, warum die Schlacken nicht zeitweise durch die dampfähnlichen Formationen bedeckt werden. Eine neue Erklärung der Streifen und Flecken bietet die Annahme von J. Corbu (Astron. Nachrichten, Bd. 179, S. 319—320), daß Jupiter und Saturn einen noch glühendflüssigen Kern besitzen, der von einer mächtigen Hülle dichter, halbdurchsichtiger Gase umgeben ist, die das eigene Licht der Planeten mit Ausnahme der weniger brechbaren Strahlen absorbieren. Die beständigeren Gebilde wären dann anzusehen als schlackenartige Abkühlungsprodukte auf der Oberfläche, welche ihre Schatten oder ihr schwächeres Licht auf die Gashülle projizieren, so daß wir an der Oberfläche der Hülle nur die Schatten dieser Gebilde sehen. Das eigene Licht der Planetenoberfläche braucht dabei nur ganz schwach zu sein. Krüger.

Personalien.

Dem ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Bonn Geh. Rat Dr. E. Pflüger wurde anläßlich seines 50jährigen Jubiläums als ordentlichen Professors die große goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft verliehen.

Die Universität Cambridge hat dem Dr. Sven Hedin (Stockholm) den Grad eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften verliehen.

Die Astronomical Society of the Pacific hat ihre goldene Bruce-Medaille für das Jahr 1909 dem Dr. G. W. Hill verliehen.

Die goldene Langley-Medaille, die von der Smithsonian Institution zur Erinnerung an ihren Sekretär S. P. Langley und seine Beiträge zur wissenschaftlichen Luftschiffahrt gestiftet worden, ist zum ersten Male jüngst an Wilbur und Orville Wright vergeben worden.

Das Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland hat den Prof. William Z. Ripley von der Harvard-Universität zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die Geographische Gesellschaft in Rom hat dem Dr. Sven Hedin die goldene Medaille verliehen und den Prof. A. Penck in Berlin zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Wien Dr. Gustav Herglotz zum ordentlichen Professor an der Universität Leipzig; — der Dozent am Polytechnikum in Cöthen Dr. Georg Berndt zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität zu Buenos Aires; — Herr H. Poincaré zum Präsidenten, Herr Bigourdan zum Vizepräsidenten und Herr Deslandres zum Sekretär des Bureau des Longitudes in Paris; — der außerordentliche Professor der Zoologie an der Universität Tübingen Dr. R. Hesse zum etatsmäßigen Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.

Habilitiert: Assistent Dr. E. Müller für Chemie an der Universität Heidelberg.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Physik am Polytechnikum zu Delft und Sekretär der Holländ. Gesellschaft der Wissensch. in Haarlem Dr. Jan Bosscha.

Gestorben: am 1. März der Privatdozent für Physik an der Universität Berlin Prof. Dr. Emil Aschkinass, 36 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Der Direktor der Alleghany-Sternwarte Herr F. Schlesinger hat 1908 von dem verhältnismäßig hellen Veränderlichen des Algoltypus δ Librae sechs Spektralaufnahmen erlangt. Aus den variablen Stellungen der Spektrallinien folgt für δ Librae eine fast kreisförmige Bahnbewegung mit einer Geschwindigkeit von 146 km in der Sekunde. Der Radius der Bahn würde etwa 4,7 Millionen Kilometer sein. Der alle 2,33 Tage vor dem hellen Stern vorübergehende und diesen teilweise verdeckende Begleiter besitzt ungefähr denselben Durchmesser, aber neunmal geringere Leuchtkraft als der helle Stern. Der Lichtwechsel dieses Veränderlichen ist vor zwei Jahren eingehend von Herrn Erich Kron (Berlin) untersucht worden (Rdsch. 1907, XXII, 388).

Ein besonders merkwürdiger Veränderlicher ist R Coronae borealis ($AR = 15^h 43{,}5^m$, Dekl. $= 36° 34'$ für 1900), dessen Beobachtungen seit 1783 Herr H. Ludendorff in Potsdam gesammelt und bearbeitet hat (Publ. des Astrophys. Observatoriums Potsdam Nr. 57). Die Helligkeit dieses Sterns bleibt oft mehrere Jahre lang konstant; er ist dann nahe 6. Größe, steht also gerade an der Sichtbarkeitsgrenze für das bloße Auge. In unregelmäßigen Zwischenräumen erfährt der Stern Lichtschwächungen, die manchmal nur eine, bisweilen aber auch bis zehn Größenklassen betragen. Bei seinem letzten Minimum 1905 war R Cor. auf 12,5. Größe gesunken, hatte aber schon anfangs 1906 die 6. Größe wieder erreicht. Eine neue rasche Lichtabnahme hat Ende 1908 eingesetzt, am 1. Januar 1909 war der Stern nur noch 8,2. Größe. Das Spektrum dieses Veränderlichen gehört zum III. Typus, doch fehlen darin merkwürdigerweise die Wasserstofflinien. Die Wasserstoffstrahlung scheint der Wasserstoffabsorption in der Atmosphäre dieses Sterns gerade das Gleichgewicht zu halten. Zuweilen wurden auch Änderungen im Spektrum vermutet, doch sind dieselben nicht sicher erwiesen. Die Bewegung in der Sehrichtung ist anscheinend konstant, hat also mit der Lichtschwankung nichts zu tun. Nur ein Veränderlicher ist zurzeit noch bekannt, nämlich R Y Sagittarii (in $19^h 10{,}0^m$, $-33° 42'$), der als Seitenstück zu R Coronae borealis gelten kann; auch dieser Stern zeigt unvorhergesehene Schwankungen seiner Helligkeit von 7. bis unter 12. Größe. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 18. März 1909. Nr. 11.

Über die Sonnenstrahlung.

Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution. Vol. II. By C. G. Abbot, Director, and F. E. Fowle, Jr., Aid. XI und 245 S. gr. 4°. 29 Tafeln. (Washington 1908, Government Printing Office.)

Das durch Langley im Jahre 1889 begründete astrophysikalische Observatorium des Smithsonian-Instituts zu Washington hat sich zu seiner ersten, freilich auch sehr schwierigen Aufgabe die Bestimmung der Sonnenstrahlung, der Sonnentemperatur und der physischen Beschaffenheit der Sonne gemacht. Daran werden angeknüpft die Forschungen über die Wirkungen der Sonnenstrahlung auf die physischen, namentlich die meteorologischen Zustände der verschiedenen Teile der Erdoberfläche mit dem Endziele, die allgemeine Wetterlage größerer Gebiete für längere Zeit vorhersagen zu können. Im ersten Bande der Annalen, der 1890 erschienen ist, hatte Langley die Bestimmungen der Wellenlängen von etwa 200 Linien im Wärmespektrum (Ultrarot) der Sonne zwischen λ 0,76 μ und λ 5,3 μ mitgeteilt.

Der zweite Band bringt die Darlegung der von 1900 bis 1907 angestellten Untersuchungen über die Strahlung der Sonne und über verwandte Probleme. Die „Rundschau“ hat über den Inhalt dieses Bandes schon in Bd. XXIII, S. 342 einiges berichtet nach einem von Herrn Abbot, dem Nachfolger Langleys, in Washington gehaltenen Vortrage. Wir finden in diesem Werke aber nicht nur die Resultate, sondern auch ausführliche Darlegungen der Beobachtungs- und Reduktionsmethoden und Beschreibungen der Instrumente. Es ist eine viel umstrittene Frage, wie man aus der auf der Erdoberfläche am Grunde eines tiefen Luftozeans gemessenen Reststrahlung die volle Strahlung der Sonne jenseits der Atmosphärengrenze ermitteln kann. Die alte Exponentialformel, die von Bouguer und Lambert aufgestellt war, beruht, wie schon Langley zeigte, auf einer ganz falschen Annahme, daß nämlich die aufeinander folgenden Luftschichten gleichen Gewichts (d. h. die den Barometerdruck um den gleichen Betrag vermehren) den nämlichen Bruchteil auffallenden Lichtes durchlassen. Praktisch hielt Langley die Formel doch für genähert brauchbar, voraussetzend, daß die Durchlässigkeit der Luftschichten von einer zur anderen gesetzmäßig sich ändere. Als strenger richtig wird von Herrn Abbot die Methode erachtet, daß man die vor- und nachmittags, bei steigender und sinkender Sonne durch die dort ab- und hier wieder zunehmende Dicke der Atmosphäre kommende Strahlung im Spektrobolometer in ihre Komponenten zerlegt und den Wechsel der Intensität der einzelnen Spektralgebiete verfolgt. Das Gebiet zwischen λ 0,37 μ und λ 2,5 μ kommt allein in Betracht für die wirksame Sonnenstrahlung. Man würde für jede Strahlung in diesem Gebiet auf graphischem Wege die Luftdurchlässigkeit (Tabellen derselben für Mt. Wilson und Washington sind S. 110 ff. gegeben) und damit ihre Intensität jenseits der Luftgrenze erhalten. Die durch Summierung der so gefundenen Einzelintensitäten ermittelte Gesamtintensität des Stückes des Spektrums außerhalb der Atmosphäre, dividiert durch die Intensitätssumme der Einzelstrahlungen an der Erdoberfläche, liefert eine Verhältniszahl, die, mit einigen kleinen Modifikationen auf die an einem Pyrheliometer gemessene Gesamtstrahlung der Sonne angewandt, die Reduktion auf den Raum über der Erdatmosphäre gestattet. Doch ist auch dieses Rechnungsverfahren nicht unbedenklich, weil bei der spektralen Zerlegung das Licht durch Linsen und Prismen geht (Langley verwendete dazu Steinsalz), die trotz besonderer Prüfung neue Fehlerquellen in die Rechnung einführen.

Es sei hier erwähnt, daß neuerdings Herr A. Bemporad in Catania eine empirische Formel (parabolische Funktion) gefunden hat, womit es ihm gelungen ist, die Änderung der Intensität der Sonnenstrahlung mit der Zenitdistanz der Sonne bis auf verschwindende Restfehler darzustellen. Dabei machte er die Entdeckung, daß die Durchlässigkeit der Luft mit abnehmender Sonnenhöhe, also mit zunehmender Dicke der durchstrahlten Luft, wächst und zwar mit der 4. Potenz der Höhe. Ähnlich verhält sich der Wasserdampfdruck, nur daß für diesen die 6,3. Potenz gilt. Offenbar liegt der Grund in der selektiven Absorption der Luft und des Dampfes für gewisse Strahlen. Sind diese einmal auf die Intensität Null geschwächt, so wird bei weiterer Zunahme der Luftdicke die übrige Strahlung nur noch relativ wenig verändert; der Prozentsatz der Strahlen, für die die Luft ganz durchlässig ist, wird gegen den Horizont hin immer größer.

Eine Ursache aber, die die Anwendung jeder Formel stark beeinträchtigt, ist die von der Witterung und von lokalen Verhältnissen bedingte Ver-

änderlichkeit der Luftzustände in mittleren und höheren Schichten. Solche Veränderungen machen sich in einem abnormen Verlaufe der Strahlungswerte bemerkbar, oft auch dann, wenn am Beobachtungsort die Witterungselemente scheinbar unverändert geblieben sind. Verlaufen die Strahlungswerte eines Tages aber regelmäßig, so ist auch deren Extrapolation auf die Luftdicke Null auf graphischem Wege nicht sehr unsicher, wenigstens hat man in der Praxis aus dem allerdings sorgfältig ausgewählten Messungsmaterial gute Resultate erzielt. Herr Fowle hat sogar ein sehr einfaches Verfahren gefunden. Er zeichnet die Logarithmen der Ablesungen am Pyrheliometer mit den Luftdicken als Abszissen auf, legt durch die Beobachtungspunkte eine gerade Linie und liest deren Durchschnitt mit der Ordinate bei der Luftdicke Null ab. Die so gefundene Strahlung, um 14 % vermehrt, hat stets auf 1 bis 2 % mit dem spektrobolometrisch ermittelten Wert gestimmt. Jedenfalls wird aber diese Übertragung der Strahlung auf Luftdicke Null, die Bestimmung der „Sonnenkonstante“ aus Strahlungsmessungen, der wunde Punkt der ganzen Aufgabe bleiben, solange man nicht die physikalischen Zustände in der Atmosphäre genauer als jetzt erforscht haben wird.

Ein Weg zur teilweisen Umgehung dieser Schwierigkeiten ist gegeben in Beobachtungen auf hohen Bergen, wo ein großer Teil der Luft, namentlich der durch Feuchtigkeit und Staub verunreinigten Luft unter dem Beobachter liegt und nicht mehr stören kann. Man hat diesen Weg auch stets beschritten und wird vielleicht noch mehr erreichen durch Strahlungsmessungen auf Ballonfahrten. So haben auch die Smithsonian-Astrophysiker Beobachtungen auf dem Mt. Wilson in Kalifornien angestellt und zwar mit besten Erfolgen.

Die Beschreibung der benutzten Apparate, des Spektrobolometers und der Normal-, Alkohol- und Quecksilberpyrheliometer sowie Abbildungen und Muster der Beobachtungen und ihrer Reduktionen nehmen einen großen Raum im vorliegenden Bande ein. Wir erfahren hier, daß der relative wahrscheinliche Fehler einer Bestimmung der Sonnenkonstante auf dem Mt. Wilson $1^1/_2$ % = 0,03 Kalorien beträgt. Aus 59 bzw. 62 auf diesem Berge 1905 und 1906 gemachten Messungsreihen ergab sich jene Konstante zu 2,024 und 2,020 Kalorien, während 44 Reihen von Washington aus den Jahren 1902 bis 1907 den Wert 2,061 Kalorien lieferten. Als Wert der Luftdurchlässigkeit, so wie diese Größe oben definiert wurde, fanden sich die Zahlen 0,8191 bzw. 0,8163 bzw. 0,7009. Die Extreme der Sonnenkonstante waren für Mt. Wilson 1,93 und 2,14 Kalorien, für Washington 1,9 und 2,2 Kalorien.

Wenn solche, die vorerwähnte Genauigkeit weit überschreitende Schwankungen von Fehlern der Luftdurchlässigkeit kämen, also irdischen und nicht solaren Ursprungs wären, so müßte zwischen der Durchlässigkeit, wie sie bolometrisch bestimmt ist, und der durch den Dampfdruck charakterisierten Luftbeschaffenheit eine Beziehung zu finden sein. Dies ist aber, wie die entsprechenden Kurven für Mt. Wilson auf Tafel XV dartun, durchaus nicht der Fall. Die Kurven zeigen auch, daß die Werte der Strahlung im Sommer 1906 sich während der ganzen Beobachtungsperiode recht gleichförmig einer einfach gekrümmten Linie anschließen, wogegen die Werte von 1905 im Juni und Juli und dann wieder im September und Oktober wohl denselben Gang wie die von 1906 zeigen, im August dagegen stark abweichen. Ferner treten gleiche Anomalien gruppenweise an aufeinander folgenden Tagen und nicht beliebig zerstreut ein. Auch dieser Umstand wird als Beweis für die Realität der Schwankungen der Sonnenstrahlung selbst gedeutet.

Die aus den Spektrobolometermessungen abgeleitete Intensitätskurve des Sonnenspektrums, wie es außerhalb der Erdatmosphäre erscheinen würde, ist auf Tafel XVI dargestellt und in einer Tabelle auch zahlenmäßig ausgedrückt. Die Kurve geht von der Wasserstofflinie Hβ an (λ 0,486 μ) sehr rasch herab, die Intensität ist beim Beginn des Infrarots (λ 0,8 μ) nur noch die Hälfte, bei λ 1,5 μ etwa ein Zehntel von der bei Hβ.

Für die effektive Sonnentemperatur finden die Verfasser nach dem Wienschen Gesetz, dessen Konstante nach Paschen bzw. Lummer zu 2,921 bzw. 2,940 angenommen, mit dem Intensitätsmaximum des vorerwähnten Sonnenspektrums bei λ 0,433 μ den Betrag 6750° bzw. 6790° abs. Das Stefansche Gesetz liefert mit der Solarkonstante = 2,1, ihrem, nach Ansicht der Verfasser wahrscheinlichsten Werte, die Temperatur 5962° abs. Die Differenz beider Werte rührt von der Unsicherheit der Zahlengrundlagen her, ist aber an sich nicht wesentlich. Die das Spektrum mehr oder minder dicht kreuzenden, verschieden starken Absorptionslinien erschweren die Lokalisierung des Intensitätsmaximums erheblich. Dagegen halten die Herren Abbot und Fowle die von ihnen befolgte Methode und die gemachte Grundannahme über die atmosphärische Absorption durch die zu Washington, Lone Pine (940 m Höhe), Mt. Wilson (1800 m) und Mt. Whitney (3500 m) nahe identisch gefundenen Werte der Solarkonstante (2,1 Kalorien) für bestätigt und berechtigt. Die bedeutenden Abweichungen früherer Bestimmungen (S.-K. = 1,75 bis 4,0) führen sie teils auf den Mangel einer internationalen Skala der exakten Pyrheliometrie, teils auf das Fehlen von Mitteln zur Vergleichung der Arbeiten eines Beobachters zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten zurück.

Der zweite Teil des Werkes behandelt die Beziehungen zwischen der Sonenstrahlung und den Temperaturen auf der Erde. Es wird zunächst berechnet, daß bis zur Erdoberfläche in Meereshöhe nur 24 % der vollen Sonnenstrahlung gelangen, indem durch 52 % der Zeit Wolken die Strahlen vom Erdboden fernhalten und vom Rest der Strahlung (48 %) noch die Hälfte durch die Luft absorbiert würde. Für Mt. Wilson würde Bewölkung nur etwa 31 % der Zeit herrschen, von den durch 69 % der Zeit auftreffenden Strahlen gelangen 75 %

durch die Luft über dem Berg, so daß dieser 52 % der vollen Sonnenstrahlung, im Vergleich zu Washington mehr als das Doppelte, empfängt.

Auf dem Mt. Wilson wurde auch die Gelegenheit benutzt, die Albedo der Wolken zu messen. In der Nachbarschaft des Berges befinden sich nämlich zwei tiefe Cañons, die öfter von einem weitreichenden Wolkenmeere ausgefüllt waren, über das der Gipfel des Mt. Wilson eben noch hervorragte. Es wurde nun hier ein 15 m hoher Turm errichtet, von dem aus man nach drei Seiten auf die Wolken unter Winkeln bis zu 20° gegen die Nadirrichtung hinabsehen konnte. Durch eine Spiegelvorrichtung wurde das Wolkenlicht, dessen Intensität stark durch Diaphragmen herabgemindert war (eine übrigens schwierige Sache), zum Bolometer geleitet. Der durchschnittliche Betrag des von den Wolken reflektierten Lichts war 65 % des auftreffenden Sonnenlichts. Auf Grund einer Berechnung von Arrhenius über die Bewölkung der Festland- und Meeresgebiete in den einzelnen Breitenzonen der Erde, woraus die verhüllte Fläche nahe gleich der Hälfte der ganzen Erdoberfläche folgt, ergibt sich der Prozentsatz der von der Wolkenhülle in den Raum zurückgesandten Sonnenstrahlung gleich 33,7. Die zerstreute Strahlung des Himmels zur Erde wurde durch Beobachtungen auf dem Mt. Wilson zu 19 % des Sonnenlichts bestimmt. Die Berechnung der von der freien Erdoberfläche, den niederen und den hohen Wolken und von der wolkenlosen Luft in den Raum reflektierten Strahlung liefert den Prozentsatz 37, und dies würde zugleich die durchschnittliche Albedo der Erde, aus weiter Entfernung gesehen, sein. Die übrigen 63 % würden von der Erde, den Wolken und der Luft absorbiert werden. Von dieser Zahl hängt die Temperatur der Erde wesentlich ab. Einen großen Einfluß haben allerdings auch der Wasserdampf- und der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. Hierüber werden eingehende Erwägungen angestellt mit dem Resultat, daß, wenn die Erdalbedo nicht größer als 0,37 ist, die beobachtete mittlere Temperatur der Erde (287,2° abs.) auf den Maximalwert 2,33 Kalorien für die Sonnenkonstante führt. Addiert man andererseits zu der am Pyrheliometer abgelesenen Strahlung der im Zenit stehenden Sonne die Quantität des reflektierten Himmelslichts und die den Sonnenstrahlen durch die Wasserdampfabsorption entzogene Energie, so wird die Summe immer noch kleiner sein als die Sonnenkonstante. Das so herechnete Minimum ist 1,89 Kalorien. Der oben erwähnte wahrscheinlichste Wert der Sonnenkonstante, 2,1 Kalorien, liegt genau in der Mitte zwischen diesen Extremen.

Für den Mond, der durch keine Atmosphäre gegen die Sonnenstrahlen geschützt ist, berechnen die Verfasser aus seiner Albedo ($^1/_5$) mit der Sonnenkonstante 2,1 die Temperatur der als schwarzer Körper betrachteten Oberfläche zu 394° abs., womit aber die wahre Temperatur dieser Oberfläche noch keineswegs bestimmt ist. Durch Beobachtung diese letztere zu ermitteln ist ebenfalls schwer, weil das Intensitätsmaximum des Mondwärmespektrums in ein Gebiet fällt, das durch breite Wasserdampfbanden im Spektrum unserer Atmosphäre stark deformiert ist. Doch ist eine zur Zeit der Zenitstellung der Sonne über dem Mondboden herrschende sehr hohe Temperatur des letzteren zweifellos, während im Schatten der Nacht, ja sogar schon während einer Mondfinsternis die Temperatur nahe auf absolut Null zu sinken scheint.

Ein besonderes Kapitel handelt vom Einfluß einer Änderung der Sonnenstrahlung auf die Temperatur von Inland-, Küsten- und Inselstationen. Eine Schwankung der Strahlung um 5 % von einjähriger Dauer würde die mittlere Temperatur nur um 1° bis herab zu 0,3° ändern. Eine Untersuchung der mittleren Abweichungen von den normalen Monatstemperaturen auf Inlandstationen von 1875 bis 1903 zeigt, abgesehen von lokalen Schwankungen mit kürzeren Perioden (einige Monate), eine langsame Schwankung, die nahe gleichzeitig mit der Sonnenfleckenperiode verläuft. Die mittlere Temperatur scheint beim Fleckenminimum über und beim Maximum unter dem normalen Durchschnitt zu liegen. Die Sonnenstrahlung würde also beim Fleckenminimum verstärkt sein. Eine Änderung der Fleckenzahl um 100 würde einer Temperaturänderung um etwa 1° C entsprechen, und diese würde eine Änderung der Sonnenstrahlung um 1,4 bis 4,5 % bedingen, je nach der Dauer dieser Änderung. Die Fleckenareale machen zusammen aber nur einen sehr geringen Teil der Sonnenoberfläche aus, 100 Flecken etwa $^1/_{500}$; sie strahlen etwa um $^1/_4$ weniger als die Photosphäre, der Betrag der Strahlungsverminderung durch diese Fleckenmenge wäre also nur $^1/_{20}$ %. Man müsse also annehmen, daß die mit der Fleckenzahl gleichzeitig verlaufende Strahlungsänderung verursacht ist durch eine Hülle kühler Dämpfe oder anderer zugleich mit den Flecken auftretender Stoffe über der ganzen Sonne.

Auf Veränderlichkeit der Durchlässigkeit der äußeren Sonnenhülle führen auch die im dritten Teile behandelten Untersuchungen der Sonnenstrahlung von der Mitte zum Rande der Sonnenscheibe. Mit einem Bolometer wurden zu Washington und auf Mt. Wilson Serienaufnahmen längs eines Durchmessers gemacht und daraus die relative Strahlung verschiedener Zonen der Scheibe ermittelt. Es zeigen sich Intensitätsschwankungen um 5, ja sogar um 10 % in einem Jahre oder selbst in einem Monat. Die Wirkung der fraglichen Sonnenhülle, die offenbar nur dünn und vielleicht mit der sogenannten umkehrenden Schicht identisch ist, besteht außer der selektiven Absorption der Eisen- und sonstigen Metalllinien in der Zerstreuung der übrigen Lichtstrahlen in gleicher Weise, wie das Licht in der Erdatmosphäre zerstreut wird. Wie diese, so mag auch die Sonnenatmosphäre zu gewissen Zeiten dunstiger sein als zu anderen. Sie wird dann in der Sonnenstrahlung eine Verminderung hervorrufen und zwar bei den Strahlen kurzer Wellenlängen mehr als für die langen Wellen. Eine nachfolgende sekundäre Wirkung wird die Erhöhung der Sonnentemperatur sein, die dann wieder zur Auf-

hellung der Atmosphäre, zur Vergrößerung ihrer Durchlässigkeit und damit zur Erhöhung des Wertes der Sonnenkonstante führt. — Endlich werden noch einige Intensitätskurven von Spektren verschiedener Gebiete eines Sonnenflecks mitgeteilt.

Im vorigen wurde versucht, dem Leser einen Begriff von dem reichen Inhalt des vorliegenden Bandes der Sternwarte des Smithsonian-Instituts zu geben. Viele darin ausführlich behandelte Punkte konnten nur angedeutet werden, so die sehr interessanten Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse auf der Erde in ihrer Beziehung zur Sonnenstrahlung, über die absorbierende, zerstreuende und reflektierende Wirkung der Atmosphäre bzw. der Wolken. Ein reiches Zahlenmaterial, vielfach auch veranschaulicht durch graphische Darstellungen, ist in dem Bande niedergelegt, sorgfältige Instrumentalstudien sind mitgeteilt, und an vorzüglich ausgeführten Abbildungen ist nicht gespart worden. Malerisch schön ist z. B. Tafel XVIII, eine Photographie des Wolkenmeeres unter dem Gipfel des Mt. Wilson. Bemerkt sei noch, daß die Einleitung einen kurzen Bericht über die Tätigkeit des Observatoriums von 1900 bis 1906 enthält, worin unter anderem auch einiger im Sommer 1902 an dem kubanischen Leuchtkäfer Pyrophorus noctilucus ausgeführter Versuche über die billigste Form von Licht gedacht ist. Die Strahlung des Insekts wurde mittels eines Konkavspiegels von 50 cm Durchmesser auf das Bolometer konzentriert, ohne daß eine Wärmewirkung zu verspüren war. Wäre die Wirkung nur $^1/_{80000}$ eines Teils einer Normalkerze von gleicher Fläche wie die Leuchtfläche des Insekts gewesen, so hätte sie bemerkt werden müssen. Die Flächenhelligkeit des Insekts war dagegen $^1/_8$ der der Kerzenflamme (die Gesamthelligkeit war $^1/_{1600}$ einer Normalkerze). Die Lichtentwickelung durch das Insekt erfolgte also mit weniger als $^1/_{10000}$ der Energie, die zur Erzeugung gleicher Helligkeit bei der Kerze aufgewandt wird. Damit werden die schon vor 18 Jahren von Langley über die billigste „Beleuchtungsart“ (Rdsch. 1890, V, 533) gezogenen Folgerungen bestätigt, vorausgesetzt daß man nicht die Energie der übrigen Lebensfunktionen des Tierchens, neben denen die Lichtentwickelung einhergeht, addieren muß.

A. Berberich.

F. Zschokke: Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. (Verhdl. d. Deutschen Zoolog. Gesellsch., **18**. Jahresvers., 1908, S. 21—77.)

An dem großartigen Bilde von den diluvialen Charakteren der heutigen Fauna, wie Herr Zschokke es in seinem Vortrage entrollt, wird auch jeder Fernerstehende einige Züge entdecken, denen er Verständnis abgewinnt. Wir entnehmen den Ausführungen des Vortragenden das Folgende.

Für die zoogeographischen Verhältnisse des Hochgebirges und des arktischen Nordens erscheint dem Zoologen die Eiszeit als eine große Einheit. Da ist es gleichgültig, wie viele Jahrtausende die Vergletscherungsperiode zurückliegt, wie lange sie dauerte, und wie viele Interglazialzeiten sie teilten. Diese Streitfragen bleiben dem Geologen.

Wichtig ist aber für den Zoologen, daß ein Landstreifen Zentraleuropas von mindestens 300 km Breite zwischen den Gletscherstirnen des Nordens und des Südens immer eisfrei geblieben ist. Auf diesem Refugium gesellten sich die Flüchtlinge aus dem Norden und die vom Gebirge zu den Überresten der präglazialen Fauna, vereint mit dem diluvialen Menschen.

Es mußten kälteliebende oder wenigstens kälteertragende Tiere sein, also stenotherme, an niedrige Wärme angepaßte oder anpassungsfähige, oder eurytherme. Andere gingen zugrunde.

Zur glazialen Mischfauna gehörten unter anderen Elch, Ren, Eisfuchs, Eisbär, Gemse, Steinbock, Moschusochs, Vielfraß, Lemming, Schneehase, Schneemaus und Spitzmaus; von Vögeln: Schneehuhn und Schneefink. Nach dem Zurückweichen des Eises begaben sich die Vertreter der Mischfauna wieder in den kühleren Norden und in die Gebirgsregionen, so daß dort jetzt ihre Hauptverbreitungsgebiete liegen und nur mehr oder weniger vereinzelte Vorkommnisse noch die beiden Bezirke — Gebirge und Norden — verbinden.

Nie scheint die Mischung der drei Faunenelemente, der nordischen, der des Gebirges und der präglazialen, eine vollständige geworden zu sein. Lepidurus arcticus, ein kleiner Blattfußkrebs, lebte am Südrande des Inlandeises, erreichte aber die Alpen und Karpathen nie. Eine ähnliche Art, Brauchinecta paludosa, drang weiter südwärts vor und bewohnt daher noch heute die Tatra, kam aber nie bis zu den Alpen. Überhaupt klingt die aquatile Tierwelt der Tatra mehr an die des Nordens an als die Wasserfauna der hochalpinen Gebirgsseen.

In anderen Fällen muß auf den Entscheid verzichtet werden, ob ein Glazialrelikt [1]) dem Norden oder dem Gebirge entstammte. Laponges Annahme, die flügellosen Landbewohner des Nordens hätten ausnahmslos auf ihrer südwärts gerichteten Wanderung an der Barriere der Ostsee zugrunde gehen müssen, wurde zwar durch Born für die Laufkäfer (Carabiden) ausgebaut, entbehrt aber der geologischen Begründung.

Unter den Resten der glazialen Mischfauna sind manche uns heute wohl bekannte Arten. Sie wohnen in Distrikten, die noch heute mitten im wärmeren Gebiete wie Inseln oder Oasen von nordischem Charakter erscheinen, seien es die Kuppen der Mittelgebirge, seien es Hochplateaus, Moore, Dünen und Heiden.

Am reinsten erhielt sich eine Reliktenkolonie im rauhen Ardenneuklima, obschon an der äußersten Grenze ihrer Existenzbedingungen. Bekannte Vertreter der deutschen Reliktenfauna sind dort viele Schmetterlinge, so die Erebien, Argynnisarten, Parnassius und vor allem Colias palaeno, Bewohner der zirkumpolaren Ebenen und der zentraleuropäischen

[1]) Verf. versteht unter Glazialrelikten alle Reste der glazialen Mischfauna. Ekman und V. Hofsten faßten den Begriff enger, doch weniger scharf.

Gebirge. Fliegen, Libellen und Käfer des Gebietes besitzen ihre Artgenossen im hohen Norden und in den Alpen. Hierher gehören der nordisch-alpine Schwimmkäfer Agabus congenes, nicht minder die heute in die kühlen Gebirgsbäche zurückgedrängte Flußperlenmuschel Margaritana margaritifera, Planarien wie Polycelis cornuta und Planaria alpina.

Weitere Kolonien von Glazialrelikten fandeu Zuflucht in den Vogesen, im Schwarzwald, im Harz, in den Gebirgen von Thüringen, Böhmen und Schlesien, aber auch in Mooreu und Torfbrüchen von tundraähnlichem Charakter im Flachlande.

So ist zu den Glazialrelikten der in Ostpreußen gehegte Elch zu zähleu. Die heutige Verbreitung der Reptilien des Mittelgebirges, der Bergeidechse (Lacerta vivipara) und der Kreuzotter (Pelias berus) nach Norden wie ins Gebirge läßt auch in diesen Tieren Glazialrelikte erkennen. Ähnliches mag vom braunen Frosch (Rana fusca) gelten. Von ihm gilt, daß er unter den Amphibien am weitesten einerseits nach Norden, andererseits ins Hochgebirge vordringt. Unverkennbare Glazialrelikte sind unter den Schneckeu die kleine Pupa arctica in der „Kleinen Schneegrube" des Riesengebirges, Helix sylvatica am Rheinfall. Jene Art gehört dem Norden, diese dem Gebirge an. Weitere Vertreter sind Helix ruderata, H. sericea-glabella, Succinea oblonga var. elongata u. a.

Auch die Wasserfauna der norddeutschen Tiefebene enthält viele Formen, die sich durch ihre Verbreitung als Glazialrelikte kennzeichnen. Solche sind die Genera Bosmina und Daphnia unter den Cladoceren, Diaptomus und Heterocope unter den Copepoden, sodann einige Arten von Wassermilben.

Geologie, geographische Verbreitnng und Biologie lassen die nordische Herkunft mancher Fische, z. B. der Salmoniden, erkennen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 20).

Die ehemalige Abwanderung der Alpentiere ins Flachland hat noch heute ihr kleines Abbild im allwinterlichen Abstieg von Gemse, Murmeltier und Schneehase. Die Rückwanderung ins Gebirge nach dem Abschmelzen des Eises ist aber noch heute nicht zum Stillstand gekommen. So drang Planaria gonocephala erst in historischer Zeit, als Germaniens Wälder unter der Axt fielen, in die kühlen Gebirgsrinnsale ein. Auch die Entwickelung des Vogelzuges dürfte zum Teil mit der Abschwächung des Pflanzen- und Insekteulebens zusammenhängen.

Die vielfache und in einer Anzahl von Beispielen bereits erwähnte Isolation von Tieren war weiterhin ein Mittel zur Formen- und Varietätenbildung. Dabei ist heute manche Art des Nordens mit solchen des Gebirges nicht mehr identisch, aber doch, wie die große Ähnlichkeit erraten läßt, mit ihnen gemeinsamer Abkunft. Auch biologische Varietäten gehören wohl hierher, so die Verdoppelung des Jahreszyklus von Polyphemus pediculus (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 603).

Das definitive Zurückweichen der Eismassen eröffnete neuen Eindringlingen die Tore nach Mitteleuropa. Nur in den wenigsten Fällen läßt sich nachweisen, daß sie bereits in einer interglazialen Steppenperiode eingewandert wären. Sicher dauert dieser Prozeß noch heute fort. Aus dem Süden dringen heute fortwährend Schmetterlinge (Melanagia galathea) und Vögel (Serinus hortulanus, Emberiza calandra und E. hortulana) ein. Östlicher Herkunft sind viele Schmetterlinge und andere Insekten, Doris Apollo vom Altai, Tomicus cembrae und Acridium sibiricum aus Sibirien, Süßwasserkrebse u. a. Aus Asien drang der Hamster vor, aus dem pontischen Osten schreitet noch heute die bekannte Wandermuschel, Dreissensia polymorpha, ständig westwärts. Letztere hatte bereits präglazial in Deutschland gelebt, vereint mit Paludina diluviana, der lange für fossil gehaltenen, heute aber noch im pontischen Osten rezent bekannten Schnecke.

Es sind hier nur relativ wenige der hervorstechendsten Punkte aus den Darlegungen des Vortragenden wiedergegeben worden. Wer dem Gegenstande weiter nachgehen will, wird im Original noch vieles finden. Andererseits wird wohl jedem Leser auch einiges ihm schon Bekannte begegnet sein. Interessant ist es aber, den Ausführungen des Herrn Zschokke zu entnehmen, daß kaum eine einzige Gruppe unserer heimischen Tierwelt frei von Spuren eiszeitlicher Einwirkungen ist. V. Franz.

A. Gockel und Th. Wulf: Beobachtungen über die Radioaktivität der Atmosphäre im Hochgebirge. (Physikalische Zeitschrift 1908, Jahrg. 9, S. 907—911.)

Nachdem Herr Gockel durch Beobachtungen auf dem Brieuzer Rothorn in 2300 m Höhe gefundeu, daß ein beträchtlicher Teil der Aktivität der Atmosphäre aus Thoriuminduktiou (bis 50 %) bestehe, hat er im Vereiu mit Herru Wulf im letzten August uud September in der Umgegend von Zermatt geprüft, ob auch an anderen Orten derselbe hohe Betrag angetroffen werde. Als Basisstation diente das Hotel Schwarzsee (2600 m); weitere Beobachtungspunkte wareu das Hörnli auf dem Nordostgrat des Matterhorns (3000 m) und oberhalb der Schutzhütte an demselben Grat (3300 m). Überall wurden 10 m lange Drähte in passendem Abstande vom Boden mit dem Erdpotential geladen, längere Zeit der Atmosphäre exponiert, auf einen Metallrahmen gewickelt und die auf ihm angesammelte induzierte Aktivität an dem für den Transport im Gehirge etwas abgeänderten Elektrometer nach der Methode von Elster und Geitel gemessen. Aus deu Abklinguugskurven ergab sich zunächst, daß Actinium in der Atmosphäre während der Exposition der Drähte nicht vorhandeu gewesen, daß hingegen Thorium auch in diesen Höhen, wenn auch nur in relativ geringen Mengen vorkommt. Im Maximum betrug der Anteil der Thoriuminduktionen 10 % der Gesamtaktivität, sauk aber am Matterhorngrat oberhalb der Hütte auf 0,5 bis 3,5 %. Solch geriuge Beträge sind sonst nur auf dem Meere beobachtet worden. Der Unterschied gegen die Befunde am Brienzer Rothorn ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß die Abhäuge des letzteren von Grasmatten und Schutthalden gebildet werden, welche Thoriumemanation in größeren Mengen entweichen lassen, während die Seiten des Matterhorns aus kompaktem Gesteiu und die Umgebung aus ausgedehnten Gletschern besteht. Ein am Schwarzsee 24 Stunden im Nebel exponierter Draht wies zwar hohe Aktivität, aber gar kein Thorium auf.

Weiter wurde die Radioaktivität der Niederschläge, und zwar ausschließlich am Schwarzsee untersucht. Etwa 30 bis 100 g der Niederschläge wurden in einem Aluminiumkessel rasch eingedampft und die Aktivität bestimmt. Die

20 Minuten nach Beginn des Eindampfens gemessene Aktivität schwankte zwischen 0,3 und 3,5 Volt/Stunden und ist somit ungefähr von der gleichen Größe wie in Freiburg (Schweiz), im Gegensatz zu den Beobachtungen von Jaufmann, der auf der Zugspitze (3000 m) die Niederschläge gar nicht oder nur schwach radioaktiv gefunden. Wie anderweitig, war auch hier die Aktivität von Gewitterregen stärker als die von Landregen, am stärksten aber die von Hagel. Schnee konnte nur untersucht werden, der zwei Tage nach dem Fallen auf dem Gletscher gelegen; er hatte seine Aktivität fast vollkommen verloren.

Eine besondere Aufmerksamkeit wandten die Verff. der Untersuchung der durchdringenden Strahlung zu, welche mit besonderen, namentlich instrumentellen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Aus den an verschiedenen Orten und in verschiedenen Höhen vorgenommenen Versuchen ließ sich ein Einfluß der Höhe auf die Ionisation im verschlossenen Gefäß nicht nachweisen. Daraus glauben die Verff. den Schluß ziehen zu dürfen, daß eine kosmische Strahlung, wenn sie überhaupt existiert, nur einen unbeträchtlichen Teil der durchdringenden Strahlung ausmacht. Dagegen scheint eine durchdringende Strahlung vom Boden auszugehen. Zur Feststellung periodischer Änderungen, die verschiedentlich behauptet worden, genügte die Zahl der am gleichen Ort und unter gleichen Bedingungen ausgeführten Messungen nicht.

A. Gigon und **T. Rosenberg:** Über die Einwirkung des Mangans und Eisensulfats auf diastatische Fermente. (Skandinavisches Archiv für Physiologie 1908, Bd. 20, S. 423—431.)

Bereits vor längerer Zeit (1896) hat Bertrand gezeigt, daß die Anwesenheit von Mangansalzen die Wirksamkeit der Laccase, eines von ihm im Milchsaft der ostasiatischen Lackbäume (Rhusarten) entdeckten Enzyms, außerordentlich erhöht. Das Mangan kann durch kein anderes Metall — auch nicht durch das nahe verwandte Eisen — ersetzt werden. Es handelt sich also um eine spezifische Wirkung der Mangansalze auf Laccase.

Über den Einfluß von Mangansalzen auf tierische Enzyme waren Versuche bisher nicht veröffentlicht worden. Die Herren Gigon und Rosenberg haben sich deshalb die Frage vorgelegt, ob das Mangan die Wirkung der Diastase des Blutserums zu beeinflussen vermöge.

Sie brachten zu dem Serum von Kaninchen-, Katzen- und Hundeblut frischen ein- bzw. zweiprozentigen Stärkekleister nebst einigen Kristallen von Thymol als Antiseptikum. Einem zweiten, ebenso vorbereiteten Kölbchen setzten sie eine geringe Menge Mangansulfat zu. Bei den meisten Versuchen kamen auf 200 cm³ Stärkekleister 4 cm³ Blutplasma und 5 mg $MnSO_4$. Nachdem beide Kölbchen gleich lange einer Temperatur von 37° ausgesetzt gewesen waren, wurde der Zuckergehalt (nach entsprechender Vorbehandlung der Flüssigkeit) hauptsächlich mit Hilfe der Polarisation bestimmt. Einigen Tieren injizierten die Verf. das Mangansulfat intravenös und gewannen das Blut etwa 15 bis 20 Minuten nach der Injektion.

Die Versuche ergaben, daß die geringen Mengen Mangansulfat die Wirkung der Diastase sehr stark begünstigen. Bei vier Versuchen wurde mit Normalserum allein gar kein Zucker gebildet, während bei Zusatz von Mangan deutlich Maltose oder gar Glucose nachgewiesen werden konnte. Wenn das Salz dem Tiere intravenös einverleibt worden war, zeigte sich ein stärkerer Einfluß des Mangans als bei Zusatz zu dem Serum im Kölbchen. Versuche mit Pankreassaft des Hundes führten zu dem gleichen Ergebnis.

Im Gegensatz zu den Versuchen Bertrands mit der Laccase konnten die Verf. für die Diastase zeigen, daß das Ferrosulfat dem Mangansulfat ganz ähnlich wirkt. Die davon benutzten Mengen betrugen 10 mg auf 100 cm³ Stärkekleister und 5 cm³ Blutplasma. O. Damm.

E. Bally, J. Heierli, Fr. Schwerz und **Hescheler:** Höhlenfunde im sogenannten Käsloch bei Winznau, Kanton Solothurn. (Anzeiger für Schweiz. Altertumskunde 1908, Bd. 10, S. 1—12.)

Das Käsloch ist eine Höhle, die im Aaretale an einem Steilabhange 40 m über dem Flußspiegel gelegen ist und eine sehr geschützte Zuflucht bietet. In ihrem Boden lassen sich drei Kulturschichten unterscheiden. Die oberste, 20 bis 25 cm dick, ist stark mit Humus gemischt und enthält nur wenig Reste. Zur Zeit ihrer Bildung war die Höhle sicher nicht mehr dauernd bewohnt. Die beiden darunter liegenden Hauptschichten von größerer Mächtigkeit bestehen aus zum Teil stark versintertem Kalkmergel. Die obere gehört dem Neolithikum an, doch hat man in ihr auch eine Bronzespirale gefunden; die unterste Schicht, die am reichsten an Resten ist, ist paläolithisch, und zwar dürfte sie dem Magdalénien angehören. Das Käsloch scheint in dieser Zeit als ständiger Wohnplatz gedient zu haben, während es in der neolithischen und in der Bronzeperiode nur noch zeitweilig bewohnt wurde, vielleicht auch als Jägerrast diente.

Die meisten Instrumente sind aus Feuersteinen gefertigt; sie sind größtenteils klein, da zu ihrer Herstellung die kleinen Silexknollen des Schweizer Jura gedient haben. Zahlreich finden sich besonders Schaber, vorzüglich Rund- und Hohelschaber, dann Messer, Sägen, Bohrer Pfeil- und Lanzenspitzen, die zumeist mit außerordentlicher Fertigkeit und Ausdauer hergestellt sind. Sehr zahlreich sind Nuclei und ganz besonders abgespreugte nicht bearbeitete Feuersteinsplitter (über 15000). Spärlich sind Knochen und Hornstücke bearbeitet, am meisten noch Renntiergeweihe. In der untersten Schicht finden sich weiter durchbohrte Zähne des Eisfuchses, die darauf schließen lassen, daß sie aufgereiht als Schmuck verwendet worden sind. Dem gleichen Zwecke haben voraussichtlich kleine Meermuscheln (Pectunculus) gedient, die beim Schlosse mit einem Loche versehen sind. Endlich finden sich auch Austerschalen, die vielleicht als Trinkgefäße benutzt wurden. Die zweite Schicht enthält auch Tonscherben, die vielleicht mit dem in der Schweiz seltenen Winkelbandornamente verziert sind; doch sind die fraglichen Bruchstücke zu klein, um eine sichere Entscheidung zu treffen.

Die menschlichen Reste der Höhle gehören den Schädeln von drei Individuen an, zwei Erwachsenen und einem etwa siebenjährigen Kinde. An dem am besten erhaltenen Schädel lassen starke Muskelansätze auf eine derbe und wenig gekochte Nahrung schließen. Die Tierreste sind ziemlich spärlich und bestehen fast nur aus Zähnen. Am zahlreichsten sind die Reste des Renntiers (75 Backenzähne, sowie Geweihstücke). Ferner wurden Reste gefunden vom Edelhirsch, von dem großen paläolithischen Wildpferde, von einem Hasen, wahrscheinlich dem Schneehasen, vom Wolf, braunen Bär, gemeinen und Eisfuchs, Edelmarder, Dachs, von der Wildkatze, von einer wilden oder gezüchteten Schweineart, von einem Schaf oder einer Ziege, vielleicht vom Steinbock und endlich von einem großen, wahrscheinlich zahmen Rinde. Ein ebenfalls in der Höhle gefundenes vollständiges Schafskelett ist jedenfalls erst später in die Höhle geraten. Vollständig fehlen Reste vom Torfschwein, dem Hausstier der neolithischen Periode. Th. Arldt.

Hans Otto: Die Beschuppung der Brevilinguier und Ascalaboten. (Jenaische Zeitschr. 1908, Bd. 44, S. 193—252.)

Diese Arbeit über die Schuppen der Reptilien wird von ihrem Verfasser gewissermaßen als Fortführung der Haeseschen Untersuchung über das Schuppenkleid der Knochenfische (Rdsch. 1908, XXIII, 84) aufgefaßt, welche im gleichen (Jenaischen) Institut entstanden ist. Tatsächlich bilden die Beziehungen, welche sich zwischen diesen beiden Gruppen hinsichtlich ihrer Beschuppung ergeben, einen nicht uninteressanten Teil der Ergebnisse des Herrn

Otto. Freilich mußte Verf. im Gegensatz zu Hase aus Materialmangel leider auf die embryologische Untersuchung Verzicht leisten und in den meisten Fällen auch auf die histologische, da die starken Hautverknöcherungen bei der Mehrzahl der Arten allen histologischen Untersuchungsmethoden trotzen.

Diese Hautverknöcherungen, welche sozusagen ein zweites Schuppenkleid unter dem Hornschuppenkleid bilden, und ihre Beziehungen zu den Hornschuppen untersuchte Verf. vorzugsweise.

Der einfachste Fall ist der, daß eine Knochenschuppe genau einer Hornschuppe entspricht. So ist es beim Gürtelschweif (Zonurus cordylus), beim Scheltopusik (Pseudopus apus) und bei der Blindschleiche (Anguis fragilis). Eine weitere Differenzierung zeigen der Skink (Scincus officinalis) und ihm nahe verwandte Arten. Bei ihnen ist nämlich die Knochenschuppe in mehrere mosaikartig hart aneinandergrenzende Knochenplatten zerfallen. Nach Ansicht des Verf. sind diese sekundären Schuppenteilungen lediglich auf eine Anpassung zurückzuführen, indem sie eine größere Biegsamkeit der Schuppe ermöglichen.

Beim Gecko Tarentola mauritanica findet Verf. schließlich keine Beziehungen mehr zwischen Knochen- und Horngebilden; hier bestehen vielmehr die Verknöcherungen aus vielen kleinen Knochenstückchen, die bei den meisten dem Gecko nahe verwandten Arten sogar gänzlich fehlen. Doch sind beim Gecko an gewissen Körperstellen noch unzweideutige Anzeichen dafür vorhanden, daß auch diese Knochenstückchen phylogenetisch von den vorher besprochenen Mosaikschuppen abzuleiten sind. So sah Verf. am Bauche eines jungen Exemplars vom Gecko diese Knochenstückchen immer gerade unter den Schwanzteilen der Schuppen liegen — also noch eine deutliche Lagebeziehung zu den Horngebilden — und, was sehr interessant ist, fast ganz dasselbe Verhalten wurde bei einem älteren Exemplar am regenerierten Schwanze beobachtet.

Es ist also sicher anzunehmen, daß das Fehlen von Hautverknöcherungen bei den meisten Ascalaboten (der Unterordnung, wozu auch der Gecko gehört) auf einem allmählichen Zerfall und schließlichem Schwunde der Knochengebilde beruht.

Bei einigen Arten finden sich auch Markräume in den Knochenplatten.

Auffallend ist ferner, daß bei allen Arten am Schwanze sich die primitivsten Schuppen finden, und daß sie weiter kopfwärts überall etwas differenziertere Formen annehmen. Unwillkürlich denkt man an die Beobachtung von Hase, wonach die ontogenetische Entstehung der Forellenschuppen von der Brustfläche aus schwanzwärts fortschreitet.

Eine Ähnlichkeit zwischen Längsschnitten durch die Blindschleichenhaut und solchen durch die Karpfenhaut wird man mit Verf. wohl auch gern anerkennen. In ihr erblickt Verf. eine Stütze für die Annahme der Homologie der Wirbeltierschuppen, die von Haeckel bereits ausgesprochen wurde. Er entscheidet sich ähnlich wie Haeckel, jedoch präziser:

„Die Reptilien stammen von alten Amphibien ab, welche offenbar beschuppt waren, und zwar nach Art der Stegocephalen. Es ist also sehr wohl möglich, daß die Knochenschuppe, wie sie uns bei Anguis und den Zonuriden entgegentritt, noch die alte Amphibienschuppe ist. ... Obgleich die Blindschleiche durch ihre Fußlosigkeit als eine spezialisierte Form erscheint, könnte bei ihr doch eine alte Art der Beschuppung sich erhalten haben."

Da die Schuppen der Stegocephalen mit Recht als denen der Dipnoer, Ganoiden und Teleostier homolog betrachtet werden, so bestünde tatsächlich die Homologie der Hautverknöcherungen in dieser Ausdehnung; auf die Warmblüter erstrecken sich die Untersuchungen des Verf. nicht.

Obwohl Verf. nur relativ wenige Arten untersuchen konnte, ist er also zu interessanten Resultaten gekommen. Seine speziellen Ausführungen zur Systematik müssen freilich an dieser Stelle übergangen werden. V. Franz.

J. Lefèvre: Vergleich der Wirkungen der Amidnahrung auf die Entwickelung der erwachsenen Pflanze, des Samens und des freien Embryonen. (Compt. rend. 1908, t. 147, p. 935—937.)

Verf. hat früher gezeigt, daß grüne Pflanzen, die genügend erstarkt sind, sich im Lichte ohne Gegenwart von Kohlensäure entwickeln können, wenn ihnen ein mineralischer Nährboden mit 0,5 % Tyrosin, Leucin, Oxamid, Alanin oder Glykokoll dargeboten wird (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 268). Er hat nun weiter Versuche ausgeführt, um festzustellen, ob diese Amidnahrung auch von Keimpflanzen genutzt werden kann. Zu diesem Zwecke ließ er Maissamen unter antiseptischen Bedingungen auf Knopscher Nährlösung teils mit (*A*), teils ohne (*B*) Amidzusatz keimen und dann unter Glasglocken bei Gegenwart von Barytlösung (zur Kohlensäureabsorption) sich weiter entwickeln. Die *A*-Pflanzen entwickelten sich ohne Chlorophyllassimilation, waren nach drei Wochen 20 bis 25 cm hoch geworden und hatten an Trockengewicht zugenommen. Die *B*-Pflanzen dagegen ließen keine Zunahme erkennen. Die Amidlösung hatte mithin die Keimung und Entwickelung begünstigt.

In einer zweiten Versuchsreihe sollte ermittelt werden, ob freie Embryonen sich in amidhaltiger Nährlösung entwickeln können. Hierzu wurden nebeneinander Kulturen von freien Pinienembryonen *A* in Knopscher Nährlösung ohne Zusatz, *B* in solcher Lösung mit 9 % Rohrzucker und *C* in Knopscher Lösung mit 0,5 % Amid angestellt. Die Embryonen öffneten am ersten Tage ihre Keimblätter und ergrünten am dritten Tage. Aber gegen Ende der ersten Woche hörten *A* und *C* zu wachsen und zu ergrünen auf, während die *B*-Embryonen, wie es nach den früheren Untersuchungen von Lubimenko (s. Rdsch. 1907, XXII, 87) zu erwarten war, eine schöne grüne Farbe annahmen und kräftige Entwickelung zeigten. Die 0,5%ige Amidlösung ist also im Gegensatz zu Zuckerlösungen nicht imstande, den freien Embryo zu ernähren. F. M.

S. Rywosch: Zur Stoffwanderung im Chlorophyllgewebe. (Botan. Ztg. 1908, Bd. 66, S. 121—129.)

Der Diffusionsstrom, der die Assimilationsprodukte von den assimilierenden Zellen nach dem Leitbündel führt, setzt ein Konzentrationsgefälle in jener Richtung voraus. Nach Haberlandt soll dieses Gefälle dadurch zustande kommen, daß die oberen, d. h. dem Lichte zugekehrten Zellen stärker assimilieren als die Zellen darunter und also größere Mengen osmotisch wirksamer Substanz erzeugen als jene.

Gegen die Haberlandtsche Anschauung wendet Herr Rywosch zunächst ein, daß sie die Auswanderung der Assimilate in der Nacht, wo bekanntlich die Assimilation aufhört, nicht zu erklären vermag. Außerdem erscheint ihm unerklärlich, wie nach dem genannten Autor die erforderliche Ableitung der Assimilationsprodukte innerhalb gleich hoch gelegener Zellen des Schwammparenchyms zustande kommen soll. Er betrachtet vielmehr als wichtigste Ursache des Diffusionsgefälles die Leitung des Wassers und die damit in Verbindung stehende Transpiration. Das Chlorophyllgewebe erhält bekanntlich das Wasser ausschließlich aus dem Leitbündel. Die an das Leitbündel grenzenden Zellen, in die das Wasser direkt übertritt, besitzen also die niedrigste Konzentration des Zellsaftes. Je näher die Zellen der Epidermis liegen, um so konzentrierter ist der Zellsaft. Es muß somit eine Stoffwanderung von den assimilierenden Zellen nach dem Leitbündel zu stattfinden.

Aus der Annahme des Verf. folgt, daß ein energischer Wasserstrom eine schnellere Ableitung der Stoffe be-

wirken muß als ein Strom geringerer Intensität. Das ließ sich in der Tat experimentell zeigen.

Es wurden verschiedene Pflanzen (Impatiens Sultani, Polemonium coeruleum) bei Lichtabschluß das eine Mal in trockener Luft, das andere Mal in dampfgesättigter Luft gehalten. Die Sachssche Jodprobe ergab alsdann, daß sich die Blätter von den Pflanzen in feuchter Luft stark dunkel färbten, während die Blätter von den Pflanzen, die trockener Luft ausgesetzt gewesen waren, nur sehr schwache Blaufärbung zeigten. Die erhöhte Transpiration und das dadurch bedingte stärkere Konzentrationsgefälle hatte also eine schnellere Entleerung der assimilierenden Zellen zur Folge.

Bei anderen Versuchen wurde das Resultat durch Wägung abgeschnittener Blätter nach der von Sachs in die Pflanzenphysiologie eingeführten Blatthälftenmethode bestimmt. Auf diese Weise ergab sich, daß bei Funkia ovata die Auswanderung der Assimilate aus den Blättern, die in trockener Luft gehalten wurden, etwa $1^1/_2$ mal so schnell erfolgte wie aus den Blättern in feuchter Luft. Für Rodgersia stellte sich das Verhältnis sogar auf 2 : 1.

Sachs hat bereits darauf hingewiesen, daß die Unterseite assimilierender Blätter nach der Behandlung mit Jod eine tiefschwarze Färbung annimmt, während die Oberseite sich nur schwach färbt. Haberlandt glaubt hieraus schließen zu dürfen, daß die Blattoberseite mit den spezifischen Assimilationszellen sich rascher entleere als die Unterseite. Nach Herrn Rywosch trifft das jedoch nicht zu. Die verschieden starke Färbung der beiden Blatthälften soll sich vielmehr aus der Lagerung der Chlorophyllkörner erklären, in denen die Stärke gebildet wird. Die Chlorophyllkörner liegen in den Palisadenzellen derart, daß die der Epidermis parallelen Wände frei davon sind. Sie bleiben daher bei der Jodprobe ungefärbt. In den Zellen der Blattunterseite dagegen liegen die meisten Chlorophyllkörner gerade den tangentialen Wänden an. Infolgedessen treten hier geschlossene Flächen dunkler Färbung auf, und dadurch wird natürlich der Effekt erheblich gesteigert.

Bei der Entleerung schwindet die Stärke immer zuerst in den Zellen, die der Epidermis (der Ober- und Unterseite) zunächst liegen. Die an das Leitbündel grenzenden Zellen bleiben, wie bereits bekannt, am längsten mit Stärke gefüllt. Verf. mißt dieser Tatsache große Bedeutung für das Zustandekommen des Diffusionsgefälles bei. Die Stärke ist ein osmotisch unwirksamer Körper. Indem ein Teil osmotisch wirksamer Substanz als osmotisch unwirksam ausgeschieden wird, findet gleichfalls Konzentrationserniedrigung statt.

Das zur Auswanderung der Assimilate nötige Konzentrationsgefälle kommt also auf zweifache Weise zustande: 1. durch verschieden große, aus den Leitbündeln tretende Wassermengen, d. h. durch Vergrößernug bzw. Verringeruug des Lösungsmittels für die Assimilate; 2. durch Bildung von Stärke, wodurch eine teilweise Ausschaltung der osmotisch wirkenden Stoffe erzielt wird. O. Damm.

Marin Molliard: Saprophytische Kulturen von Cuscuta monogyna. (Comptes rendus 1908, t. 147, p. 685—687.)

Neuere Versuche habeu gezeigt, daß grüne Pflanzeu sich entwickeln können, wenn man ihnen statt der Kohleusäure der Luft Zucker als Kohlenstoffquelle darbietet (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 268). Es lag daher nahe, zu untersuchen, ob parasitische Gewächse wie die Flachsseide (Cuscuta) in Nährlösungeu mit organischen Stoffen nach Art derjenigen, die sie ihren Wirten eutnehmeu, zur Entwickelung kommen. In der Natur geheu die jungen Cuscuta nach einiger Zeit zugrunde, wenn sie keine Wirtspflanzen finden; der Stengel wächst zwar zunächst weiter und erreicht eine mehr oder weniger bedeutende Länge, aber er stirbt in dem Maße, wie die Nährstoffe in die Terminalteile wandern, an seinem Grunde ab.

Herr Molliard ließ Cuscuta monogyna auf feuchter Watte keimen und brachte die Keimpflanzen in 10 cm hohe Zylinder mit Nährlösung, so daß der Stengel ganz mit der Flüssigkeit in Berührung stand. In rein mineralischer Nährlösung änderte sich nichts in der Entwickelung der Pflanzen; man sah nur einen langen, grünlichen, sehr schwach rosafarbenen Stengel mit kaum sichtbaren Schuppen. Wurden aber 5—10 % Glucose hinzugefügt, so nahm der Stengel an Dicke zu, bekam ein intensives Rot, zeigte langsameres Längenwachstum, die Schuppenblätter waren deutlicher, und der untere Teil welkte viel langsamer. Besonders auffällig war in diesen Lösungen und noch mehr in solchen, die neben den Mineralsalzen und 5 % Glucose noch 1 % Pepton oder Asparagin enthielten, das Auftreten von Saugorganen (Haustorien), die hier also als Reaktion nicht auf einen Kontaktreiz, sondern auf einen chemischen Reizvorgang erscheinen.

Diese Pflänzchen konnten mehr als zwei Monate in der Nährlösung verharren, ohne daß das Welken begann; ihr Trockengewicht nahm in dieser Zeit zu. Allmählich entzogen sich die Stengel der Flüssigkeit, und einige bildeten Blüten. Samen waren bis zur Veröffentlichung der vorliegenden Mitteiluug nicht gebildet worden. Die Versuche zeigen zum mindesten, daß das parasitische Leben der Cuscuten zum Teil durch ein saprophytisches ersetzt werden kann. F. M.

Literarisches.

H. Greinacher: Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Radioaktivität. 47 S. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Noch immer ist dieser jüngste Zweig der physikalischen Wissenschaft in raschester Entwickelung begriffen, und kurze übersichtliche Darstellungen des jeweiligen Standes unserer Kenntnis werden deshalb immer willkommen sein. Die vorliegende, einem Vortrage des Verfs. entnommene, klare und vollständige Darstellung beschränkt sich im speziellen auf den Zeitraum von Anfang 1906 bis Mitte 1908. Der Fortschritt in dieser neuesten Zeit knüpft sich vornehmlich an die nähere Untersuchuug der α-Strahlung, der Absorption der β-Strahlen durch die Materie, der Umwandlungsreihen der radioaktiven Stoffe und der Abhäugigkeit der Zerfallsprozesse von äußeren Einflüssen der Temperatur und des Druckes; daneben erfährt die Frage nach der Verbreitung der Radioaktivität, der Existenz radioaktiver Substanzen im Erdhoden nnd iu der Atmosphäre und der eventuellen Radioaktivität gewisser Metalle mehrfache Bearbeitung. — Wer sich für diese Fortschritte auf dem Gebiete der Radioaktivität iuteressiert, wird von der kleinen Schrift sicherlich Nutzen haben. A. Becker.

Hans Meyer: Analyse und Konstitutionsermittelung organischer Verbindnngen. Zweite vermehrte und umgearbeitete Auflage. XXXII und 1003 S. (Berlin 1909, J. Springer.)

Relativ schnell nach dem Erscheinen der ersten Auflage (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 218) sind wir in der Lage, über die zweite dieses verdienstvollen Werkes zu berichteu. In der Anlage des Buches ist nichts verändert. Der erste Teil behandelt die chemische Analyse, die vorbereitende Reinigung der Substanz, die Kriterieu der chemischen Reinheit, die Identitätsproben, die Bestimmnng der chemischen Konstanten, ferner die Methoden der Molekulargewichtsbestimmnng. In dem zweiten Teil ist neu hinzugekommen die Ermittelung der Stammsubstanz durch Abbau, durch Oxydation, durch Reduktionsmethoden und die Alkalischmelze. Den größten Teil nimmt danu die Beschreibung der qualitativen und quantitativen Bestimmnng der organischen Atomgruppeu ein. Man muß Verf. sehr dankbar sein, daß er sich der großen Mühe unterzogen hat, die zerstreuten Angaben über diesen Gegenstand zusammenzufassen nnd in übersichtlicher Anordnung den Arbeitenden zugänglich zu machen. Die Masse

der verarbeiteten Literatur ist ganz bewunderungswürdig, die Angaben sind überall klar und zuverlässig, ersparen anderen viel Arbeit. Die 2. Auflage weist überall eine sorgfältig verbessernde Hand auf. Wieviel reicher sie ist als die 1. Auflage, beweist am besten, daß ihr Umfang fast um die Hälfte größer geworden. Wir können dem Buch mit gutem Gewissen eine große Verbreitung wünschen.

P. R.

Wilhelm Meyer: Erdbeben und Vulkane. 111 S. Mit zahlreichen Abbildungen. Preis 1 ℳ. (Stuttgart, Kosmosverlag, 1908.)

Den anderweitigen populären Darstellungen des bekannten Verfassers gliedert sich das neue, kleine, inhaltreiche Werkchen würdig an. Gerade die neueren Erdkatastrophen der Jetztzeit veranlassen das größere Publikum, sich eingehender mit den Fragen nach Ursache und Entstehung von Erdbeben und Vulkanen zu beschäftigen, und des Verfassers Schrift bietet jedem Leser befriedigende Auskunft.

Von den Verhältnissen des Erdinnern ausgehend, deren Kenntnis uns durch geologische, physikalische und astronomische Beobachtungen vermittelt wird, bespricht Verf. des genaueren die mannigfachen Erscheinungen bei den Erdbeben, ihre Ursachen, im besonderen auch ihr Verbreitungsgebiet, wobei auch der interessanten Methoden und Ergebnisse der mikroseismischen Beobachtungen gedacht wird. Der enge Zusammenhang zwischen den meist auf tektonischen Vorgängen in unserem Erdinnern beruhenden Erdbeben und den vulkanischen Erscheinungen führt sodann zu der Erörterung ihrer gemeinsamen Beziehungen, die jedoch in den meisten Fällen einer gemeinsamen Betätigung keineswegs entspricht. Verf. bespricht zunächst die unmittelbar wahrnehmbaren Erscheinungen bei vulkanischen Eruptionen, hauptsächlich nach eigenen Beobachtungen am Vesuv und an anderen italienischen Vulkanen, und leitet daraus die theoretische Erklärung dieser Vorgänge ab. Des weiteren bespricht er die durch Explosion entstandenen Krater und Maare, sowie die durch Einbruch des Deckgebirges oder durch Aufpressung des Magmas entstandenen vulkanischen Bildungen. Er gedenkt auch dabei der oft weite Gebiete überdeckenden Lavenergüsse, unter deren Decke vielerorts sekundäre vulkanische Vorgänge ihren Ursprung nehmen, wie neue vulkanische Ausbrüche oder das Auftreten von Geysiren und heißen Thermalquellen, Kiesel- und Kalksinterbildungen, Solfataren und Fumarolen und Schlammvulkanen.

Zum Schluß endlich geht Verf. kurz auf die Petrographie der Eruptivgesteine ein und bespricht die theoretischen Vorstellungen von dem Erdinnern, die sich uns im Zusammenhang mit den eingangs erwähnten Beobachtungen über den Zustand unseres Erdballes aus den Erscheinungen der Erdbeben und Vulkane ergeben.

A. Klautzsch.

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamts des Innern herausgegeben von Erich v. Drygalski, Leiter der Expedition. Band X: Zoologie. II. Bd., Heft III. (Berlin 1908, G. Reimer.)

1. A. Popofsky: Die Radiolarien der Antarktis (mit Ausnahme der Tripyleen). Mit Tafel 20 bis 36 und 29 Abbildungen im Text. Auch diese Arbeit enthält nicht nur eine Bearbeitung des Radiolarienmaterials der deutschen Südpolarexpedition, sondern der Herr Verf. bringt eine vollständige Zusammenstellung aller aus den antarktischen Gewässern bisher bekannten Radiolarienarten, wodurch der Wert der Arbeit natürlich erheblich erhöht wird. 120 Radiolarienarten sind hier angeführt. Die deutsche Expedition erbeutete auf ihrer Fahrt in den antarktischen Gewässern und auf ihrer Winterstation am Gaußberg 85 Radiolarienarten. Davon waren 26 Arten schon bekannt und in anderen Meeren schon gefangen worden, 59 Arten werden dagegen als neue Arten beschrieben und auf den Tafeln abgebildet. Von den 85 Arten treten nur etwa 7 mit größeren Zahlen von Exemplaren auf, die übrigen sind als selten, teilweise als sehr selten zu bezeichnen, denn viele wurden, obschon sich die Fänge über ein volles Jahr von März 1902 bis März 1903 erstreckten, nur in einem einzigen Exemplar gefunden. Der größere Teil der Arten ist perennierend, d. h. sie wurden das ganze Jahr über im Kaltwasser der Antarktis angetroffen. Dazu kommen viele Arten, welche nicht in diesen Gewässern heimisch sind, die zu gewissen Zeiten auftreten, einige Monate ständig gefangen werden und dann wieder plötzlich verschwinden. Sie werden durch die Westwindtrift periodisch jedes Jahr von Dezember bis März aus ihrer mehr nördlich gelegenen Heimat den antarktischen Gewässern zugeführt. Sobald die Strömungen ihre Richtung ändern, verschwinden die Arten wieder aus dem Süden. Es sind wohl meist eurytherme Arten, welche die Temperaturerniedrigung des Meerwassers ertragen. Von den erwähnten 26, schon in anderen Meeresgebieten gefangenen Arten finden sich 14 auch im Kaltwassergebiet des nördlichen Atlantischen Ozeans. Es sind eurytherme Formen, die auch in wärmeren und wärmsten Meeren vorkommen, so daß eine lückenlose Verbindung in der Verbreitung von Süd nach Nord hergestellt ist. Die noch verbleibenden 6 Arten wurden dagegen bisher nur im nördlichen und südlichen Kaltwassergebiet konstatiert. Sie müssen also einstweilen als bipolare Arten gelten. Eine Anzahl Arten erreicht im Kaltwasser der Antarktis bedeutend größere Dimensionen als im Warmwassergebiet. Spongodiscus favus erreicht in antarktischen Exemplaren die vierfache Größe der bisher bekannten arktischen Individuen.

2. O. Schröder: Unbekannte treibende Eier und Cysten der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit Tafeln 37 und 38. In dieser Arbeit werden eine Reihe von Gebilden aus den verschiedenen Tiergruppen beschrieben, die von Bord des Schiffes auf der Hin- und Rückreise mit den Planktonfängen erbeutet wurden, und deren genaue Deutung bisher mißlang. Meist handelt es sich wohl um Eier wirbelloser Meerestiere. Alle diese eigentümlichen Eiformen, die vorläufig nach ihrem äußeren und inneren Bau zu Gruppen vereinigt und mit provisorischen Namen belegt wurden, sind für das Verständnis des Lebens im Meere von besonderem Interesse. Wenn sie noch in reicherer Zahl durch Beschreibung und Abbildung festgelegt werden, und wenn weitere Angaben über ihr Vorkommen gesammelt sind, kann die Zusammenfassung der charakteristischen Formen in Gruppen und die Abgrenzung ihrer Verbreitung den Nachweis ihrer Zugehörigkeit wesentlich erleichtern. Diesem Zwecke dient auch die Beschreibung der Pterospermeneier und -cysten in der vorliegenden Arbeit.

3. O. Schröder: Sticholonche Zanclea (R. Hertwig) und Wagnerella borealis (Mereschkowsky). Mit 3 Abbild. im Text. Die interessante Protozoenart Sticholonche Zanclea (R. Hertwig) war bis 1903 nur vom Mittelmeer und dem warmen Gebiete des nördlichen Atlantischen Ozeans bekannt. Später wurde sie von der internationalen Meeresforschung auch in der Nordsee und im arktischen Meer gefunden. Nun ist sie von der Südpolarexpedition im südlichen Atlantischen Ozean und selbst an der antarktischen Festeiskante am Gaußberg konstatiert worden. Sie hat also eine kosmopolitische Verbreitung. In dieser Arbeit wird die Originalbeschreibung R. Hertwigs in einigen Punkten ergänzt. Sie wurde im südlichen Eismeer beim Gaußberg das ganze Jahr über angetroffen, am häufigsten im Dezember, wo in einem Fang aus 350 m Tiefe mit 45000 Individuen das Maximum erreicht wurde; im Mai lieferte ein Fang aus derselben Tiefe nur wenige Exemplare. Wagnerella borealis (Mereschkowsky) ist ebenfalls ein Protozoon aus der Gruppe der Heliozoa, das sich von der Mehrzahl der Heliozoen dadurch unterscheidet, daß es vermittelst eines

Stieles festsitzt. Dieses merkwürdige Sonnentierchen war bisher nur aus dem Mittelmeer und dem Weißen Meer bekannt. Die deutsche Südpolarexpedition fand sie in der Antarktis, sie ist also wahrscheinlich auch kosmopolitisch. F. Römer.

K. Floericke: Die Vögel des deutschen Waldes. 102 S. (Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde.) (Stuttgart, Franckh.) 1 ℳ.

A. Voigt: 1. Deutsches Vogelleben. 156 S. (Aus Natur und Geisteswelt, 221. Bd.) 1,25 ℳ. — 2. Nützliche Vogelarten und ihre Eier. 68 S. m. 25 Taf. 8°. (Halle a. S., Gesenius.) 2 ℳ. — 3. Schädliche Vogelarten. 66 S. m. 24 Taf. (Ebenda.) 2 ℳ.

W. Schuster: Wertschätzung der Vögel. 92 S. 5 Tabellen. (Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde.) (Stuttgart, Franckh.) 2,50 ℳ.

Die beiden erstgenannten Bücher wollen das Interesse an der heimischen Vogelwelt anregen, schlagen aber zu diesem Zwecke verschiedene Wege ein. Herr Floericke hat in erster Linie eine allgemeine Charakteristik der deutschen Vogelwelt bieten wollen. Nach einer einleitenden Übersicht über die wichtigen deutschen Waldvögel und ihre bevorzugten Aufenthaltsorte, die durch eine Anzahl kleiner Textabbildungen erläutert wird, weist Verf. kurz auf die Abhängigkeit der Vögel von bestimmten Futterpflanzen oder Vegetationsformationen, vom geologischen Bau des Wohngebietes, vom Klima hin, erwähnt eine Anzahl beglaubigter Fälle von Veränderungen in der Verbreitung gewisser Vogelarten, erörtert die ästhetische Wirkung der Stimme und der Färbung der Vögel, bespricht die Schutzwaffen und Schutzfärbungen, die verschiedenen Arten des Nesthaues, die Färbung der Eier, das Alter, den Schlaf und die Ernährungsweise der Vögel, die der Paarung vorhergehenden Spiele und Kämpfe und schließlich die Bedeutung der Vögel in wirtschaftlicher, hygienischer und ästhetischer Beziehung. Zum Schlusse wendet sich Herr Floericke energisch gegen die Auffassung der Vögel als „Reflexmaschinen“ und spricht ihnen ein gewisses Maß von Verstand, Überlegung und Gemütsregungen zu.

Herr Voigt wünscht vor allem die Kenntnis der wichtigeren Vogelarten zu fördern und schildert demnach, nach Standorten geordnet, die häufigeren Vögel Deutschlands. Indem Verf. angibt, welche Vögel man an den bezeichneten Örtlichkeiten mit einiger Sicherheit vermuten kann, gibt er gleichzeitig kurze Beschreibungen derselben nebst Angaben über ihre Stimme, wobei er sich der schon in seinen früheren Publikationen zur Anwendung gekommenen graphischen Bezeichnungen bedient, und über andere charakteristische Merkmale. Die letzten Abschnitte behandeln die Winter- und Durchzugsgäste sowie die Vögel einiger besonderer Gegenden (östliche Provinzen, Bayerische Alpen).

Die beiden kleinen, von der Geseninsschen Verlagsanstalt herausgegebenen Bände, die bereits mehrere Auflagen erfahren haben, verfolgen den praktischen Gesichtspunkt, die durch ihren Nutzen oder Schaden besonders hervortretenden Vögel dem Leser in farbigen Abbildungen vorzuführen und neben kurzen Beschreibungen Mitteilungen über die Ernährungsweise und das durch diese bedingte Verhältnis zu den menschlichen Kulturanlagen zu machen. Die Farben der Abbildungen sind nicht überall die natürlichen, wie dies beim Mehrfarbendruck ja leicht vorkommt. So erscheinen z. B. Kernbeißer und Kohlmeise viel zu blau, auch das Gefieder mancher Raubvögel wirkt zu bunt. Der Text betont nicht so einseitig den „Nutzen“ oder „Schaden“, wie man dies nach dem Titel vermuten könnte, würdigt vielmehr, daß viele Vögel je nach den Umständen schädlich oder nützlich wirken können, und trägt auch der ästhetischen Bedeutung mehr „schädlicher“ Vögel Rechnung, tritt vor allem einer schonungslosen Ausrottung nachdrücklich entgegen. Auffallend ist, daß neben der Raben- und Nebelkrähe nicht auch die Saatkrähe Erwähnung gefunden hat. In der psychologischen Berücksichtigung der Vögel ist Verf. wohl an einigen Stellen etwas reichlich weit gegangen, so z. B. in der Charakteristik der Nachtigall als eines „kleinen eitlen, sich seines Wertes wohl bewußten“ Vogels.

Eine Abschätzung des Nutzens und Schadens, die jeder Vogel den menschlichen Kulturen und Nutztieren bringt, unter Berücksichtigung auch der ästhetischen Gesichtspunkte, versucht Herr Schuster in übersichtlicher tabellarischer Form zu geben, indem der Grad des Schadens, den ein Vogel den verschiedenen Nutzpflanzen und Nutztieren zufügt, durch verschiedenartige rote, der Nutzen durch entsprechende schwarze Schraffierung dargestellt und schließlich die Einzelangaben zu einem Gesamtergebnis zusammengefaßt werden. Bei der Abschätzung des Schadens wird auch die Häufigkeit oder Seltenheit des betreffenden Vogels in Rechnung gezogen. Die Tabellen haben zweifellos den Nutzen, daß jedem darin augenfällig klar gemacht wird, wie wenig man im allgemeinen schlechthin von „nützlichen“ oder „schädlichen“ Vögeln reden kann. Andererseits aber dürfte es doch sehr schwer sein, in der hier angestrebten Weise gleichsam mathematisch Nutzen und Schaden gegeneinander zu verrechnen, da doch die Nützlichkeit oder Schädlichkeit bei ein und demselben Vogel auch je nach den Umständen sehr wechselnd sein kann. Wie schwer es oft ist, in dieser Beziehung selbst bei häufigen und verbreiteten Vögeln zu klaren und einwandfreien Ergebnissen zu kommen, beweisen die vor einigen Jahren ausgeführten Untersuchungen über die Saatkrähen (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 200). Auch ist aus den Tabellen nicht zu ersehen, inwieweit Verf. die hier niedergelegten Angaben eigenen Beobachtungen verdankt. In besonderen Tabellen gibt Verf. noch eine Übersicht über die wichtigsten Feinde der Schädlinge einiger Kulturgewächse, sowie eine Übersicht über die Insektenfamilien und ihre Feinde, wobei er den Satz aufstellt, daß jede Insektengruppe ihre bestimmten Feinde habe. Hierbei beruft sich Verf. auf „ausführliche Magenuntersuchungen und biologische Beobachtungen“. Im ganzen steht Verf. auf dem Standpunkte, daß der Skeptizismus, der in neuerer Zeit bei vielen Ornithologen hinsichtlich des Nutzens der insektenfressenden Vögel sich zeigt, unberechtigt sei, da ein Vogel unter allen Umständen mehr zur Vernichtung von Schädlingen beitrage als ein Insekt. Wie bereits gesagt, wäre eine etwas eingehendere Begründung der in den Tabellen niedergelegten Angaben erwünscht, da dieselben zum Teil mit anderen, neuerdings in der Literatur publizierten Tatsachen in Widerspruch stehen. Das kleine Buch enthält außerdem einige Kapitel über die ästhetische Bewertung der Vögel (Farbe, Gesang), über die Feinde der Kreuzotter, über Fischfang und Bienenraub durch Vögel, sowie eine Tabelle über den jährlichen Nachwuchs einiger Singvögel. R. v. Hanstein.

G. Haberlandt: Über Reizbarkeit und Sinnesleben der Pflanzen. Vortrag, gehalten in der feierlichen Sitzung d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften am 30. Mai 1908. (Wien 1908, in Komm. bei Alfred Hölder.)

Verf. gibt in diesem Vortrage eine reizvolle Darstellung von dem Wandel, den die Anschauungen über das Empfindungsleben der Pflanzen im Laufe der Jahrhunderte erfahren haben, von Aristoteles, dessen berühmte Definitionen des Tier- und Pflanzenreiches den Entwickelungsgang der Pflanzenphysiologie aufs nachhaltigste beeinflußt haben, bis zu der heutigen Betrachtungsweise, die den Gewächsen den Besitz von Sinnesorganen zuerkennt und im wesentlichen durch die Arbeiten des Verfassers begründet worden ist. Am Schluß wendet sich Herr Haberlandt gegen die neueren Versuche, die Frage der psychischen Fähigkeiten der Pflanzen auf das Gebiet teleologischer Denk- und Erklärungsweise hinüberzuspielen. Er hält es (unter Berufung auf die Feststellung der Gültigkeit des Weberschen und des Talhotschen

Gesetzes bei Pflanzen) für möglich, daß in Zukunft für die sinnesphysiologischen Erscheinungen bei den Pflanzen in allen wesentlichen Punkten eine Übereinstimmung mit den sinnespsychologischen Erscheinungen der Menschen nachgewiesen werde; das sei aber auch das äußerste, was sich objektiv feststellen lasse, und mehr könne und wolle die Naturforschung nicht leisten. In den „Anmerkungen" wird die einschlägige Literatur zitiert und erläutert.

F. M.

B. Plüss: Unsere Beerengewächse. Bestimmung und Beschreibung der einheimischen Beerenkräuter und Beerenhölzer, nebst Anhang: Unsere Giftpflanzen. 2. Auflage. Mit 123 Bildern. VIII und 120 S. (Freiburg im Breisgau 1908, Herderscher Verlag.) 1,50 ℳ.

Während die übrigen der handlichen Büchelchen des Verf. gewissen Pflanzengemeinschaften gewidmet sind, wie den Ackerpflanzen, den Wäldern, der Gebirgsflora, bietet er in vorliegender Arbeit Bestimmungstabellen und Beschreibungen der verschiedensten bei uns gedeihenden krautigen und holzigen Becren- und Scheinbeerengewächse und im Anhange eine Darstellung der wichtigsten Giftpflanzen. Hält man es überhaupt für berechtigt, daß ein Bruchteil unserer Pflanzenwelt nach einem so einseitigen Gesichtspunkte wie der Fruchtbildung aus der Gesamtheit herausgenommen und für sich behandelt wird, so wird man zugehen müssen, daß sich Verf. seiner Aufgabe mit Geschick und Sachkenntnis unterzogen hat. Da das Buch für botanische Laien berechnet ist, legt er znr Bestimmung die sinnfälligsten Merkmale, Farbe und Form der Beeren, Stengel- und Blattbildung zugrunde. Geradezu hervorragend sind die Abbildungen, die in vielen Fällen auch da zum Auffinden des Namens beitragen werden, wo die teilweise kaum znreichenden Bestimmungstahellen dafür nicht genügen.

B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Aeadémie des sciences de Paris. Séance du 15 Février. Gaston Darboux: Construction des systèmes orthogonaux qui comprennent une famille de cyclides de Dupin. — D. P. Oehlert: Tectonique des terrains paléozoïques au nord-ouest et au nord de Sablé (Sarthe). — D. Eginitis: Observations de la comète 1908 (Morehouse), faites à l'Observatoire d'Athènes, avec l'équatorial de Gauthier (0,40 m). — Henry A. Perkins: Effet sélectif dans l'ionisation d'un gaz par un champ alteruatif. — C. Féry et C. Chéneveau: Snr la température de fusion du platine. — A. Perot: Sur le renversement de la radiation verte émise par l'arc au mercure dans le vide. — A. Gargam de Moncetz: Sur l'influence des régions extrêmes du spectre dans le phénomène de solarisation. — A. Leduc: Compressihilité des gaz entre 0^{atm} et 3^{atm} et à toute température. — E. Kohn-Abrest et J. Carvallo: Phénomènes thermiques accompagnant l'action de l'eau snr la poudre d'alnmininm. — P. Paseal: Propriétés magnétiques de quelques gaz faeilement liquéfiables. — J. Bouganlt: Oxydation catalytique de l'acide hypophosphoreux par le cuivre. — Renó Pointet: Sur une exception à la méthode générale de préparation des aldéhydes au moyen des aeides glyeidiques. — Lespieau et Viguier: Snr quelques dérivés halogénés de l'acide γ-oxyerotonique. — G. Denigès: Théorie des reaetions colorées de la dioxyacétone en milieu sulfurique. Sa généralisation. — E. de Stoecklin: Sur l'oxydation des alcools par l'aetion simultanée du tannate de fer et de l'eau oxygénée. — Chifflot: Sur la castration thélygène chez Zea Mays L. var. tunicata, produite par l'Ustilago Maydis D. C. (Corda). — F. Baco: Sur des variations de vignes greffées. — Lucien Daniel: Influence de la greffe sur quelques plantes annuelles ou vivaces par leur rhizomes. — G. Lapic: Les divisions phytogéographiques de l'Algérie. — Mme Paul Lemoine: Sur la distinction anatomique des genres Lithothamnion et Lithophyllum. — Auguste Michel: Sur des cas de céphalisation anormalement multiple chez des Syllidiens en stolonisation. — Guyenot: Sur une méthode spéciale d'électrodiagnostic. — Marcel Bandouin: Moulages de gravures snr rochers (cupules et pieds), découvertes à l'Ile-d'Yeu (Vendée). — Alfred Angot: Mouvements sismiques du 9 février 1909. — Thoulet: Dissolution des poussières ferrugineuses d'origine cosmique dans les eaux de l'Océan. — Antoine B. Mathóossian adresse une Note relative à un ballon à voile. — P. Filippi adresse une Note intitulée: „Pourquoi l'oiseau vole. Pourquoi l'aéroplane s'enlève. Pourquoi l'aile rotative planante a une grande puissance sustentatrice avec peu de snrface."

Royal Society of London. Meeting of November 19. The following Papers were read: „Memoir on the Theory of the Partitions of Nnmbers. Part IV. On the Probability that the Successful Candidate of an Election by Ballot may never at any time have Fewer Votes than the One who is Unsuccessful; on a Generalisation of this Question; and on its Connection with other Questions on Partition, Permutation, and Combination." By Major P. A. MacMahon. — „The Propagation of Groups of Waves in Dispersive Media, with Application to Waves on Water produced by a Travelling Disturbance." By Dr. T. H. Havelock. — „On the Refraction and Dispersion of Krypton and Xenon and their Relation to those of Helium and Argon." By C. Cuthbertson and M. Cuthbertson. — „Note on Horizontal Receivers and Transmitters in Wireless Telegraphy." By Prof. H. M. Macdonald. — „On Optical Dispersion Formulae." By Prof. R. C. Maclaurin. — „1. On the Accumulation of Helium in Geological Time. 2. On Helium in Saline Minerals and its Probable Connection with Potassium." By the Hon. R. J. Strutt. — „Note on the Effect of Hydrogen on the Discharge of Negative Electricity from Hot Platinum." By Prof. H. A. Wilson. — „On Measurement of Rotatory Dispersive Power in the Visible and Ultraviolet Regions of the Spectrum." By Dr. T. Martin Lowry.

Meeting of November 26. The following Papers were read: „Some Experiments made to test the Action of Extract of Adrenal Cortex." By S. G. Shattock and C. G. Seligmann. — „Further Results of the Experimental Treatment of Trypanosomiasis; being a Progress Report to a Committee of the Royal Society." By H. G. Plimmer and Captain H. R. Bateman. — „A Trypanosome from Zanzibar." By Colonel Sir David Bruce and Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman. — „The Proportion of the Sexes produced by Whites and Coloured Peoples in Cuba." By W. Heape. — „Further Researches on the Etiology of Endemic Goitre." By Captain R. McCarrison.

Erklärung.

Herr v. Hanstein hat in seiner recht objektiven Besprechung meiner Schrift „Kampf um das Entwickelungsproblem" in Nr. 5, S. 66 dieser Zeitschrift auf mehrere Abweichungen aufmerksam gemacht, die zwischen der Wiedergabe der Reden der Opponenten in meiner Schrift und in derjenigen Plates sich finden.

Zur Erklärung dieser Verschiedenheiten hebe ich folgende Punkte kurz hervor: 1. Die Schrift Plates, welche die von den Opponenten revidierte Fassung ihrer Reden enthielt, erschien, nachdem meine Schrift bereits fertig gedruckt war; daher konnte ich sie für letztere nicht mehr benutzen. 2. Meine Wiedergabe der Reden beruht auf einer Kopie der unkorrigierten ursprünglichen Stenogramme, die auf meine Veranlassung aufgenommen worden waren, und die ich, da damals noch eine gemeinschaftliche Publikation beabsichtigt war, den Herren Opponenten hatte zustellen lassen. 3. Nachdem eine gemeinschaftliche Publikation

sich als unmöglich herausgestellt hatte, war mir von Herrn Plate verboten worden, die Stenogramme der Reden in meiner Schrift abzudrucken; nur ein Redner gab hierzu die ausdrückliche Erlaubnis. Ich mußte mich daher auf eine verkürzte Wiedergabe des Inhalts der Reden beschränken. 5. Zwischen der revidierten Fassung der Reden mehrerer Oppouenten und dem Wortlaut derselben nach der Kopie der Steuogramme bestehen stellenweise recht bedeutende Verschiedenheiten. 6. Die betreffende Stelle aus der Rede Plates ist von mir nach einem Referate in der „Deutschen Tageszeitung“ vom 19. Februar 1907 wiedergegeben worden. Ihre Fassung stammt also nicht von mir. Die betreffenden Stellen aus den Reden von Bölsche uud Thesing finden sich in der Kopie des unkorrigierten Stenogramms so, wie ich sie wiedergab. — Diese Erklärung dürfte vorläufig genügen. E. Wasmanu, S. J.

Vermischtes.

Die bereits mehrfach bestimmte Wärmeentwickelung des Radiums haben die Herren E. v. Schweidler und V. F. Heß aufs neue messend uutersucht. Sie bedienteu sich nach dem Vorgange von K. Ångström (Rdsch. 1905, XX, 150) des elektrischeu Kompensationskalorimeters: Zwei möglichst gleiche Kupferkalorimeter wurden hergestellt, in das eine 1,0523 g Radium-Baryumchlorid gebracht und das andere mittels einer Heizspirale so lange erwärmt, bis die Differenz beider Kalorimeter Null war. Eine etwaige Differenz der beiden Kalorimeter wurde dadurch ausgeschaltet, daß in einer Reihe von Messungen das Radium in dem Kalorimeter 1, die Heizspirale im Kalorimeter 2 sich befand, in der anderen Radium in 2 und Heizspirale in 1. Aus den Messungen berechneteu die Herren v. Schweidler und Heß die Wärmeentwickelung von 1 g metallischeu Radiums zu 118,0 Grammkalorieu in der Stunde, in uaher Übereinstimmung mit Ångström, der 117 gefunden hatte. (Sitzungsb. d. Wiener Ak. d. Wiss. 1908, Bd. 117, Aht. IIa, S. 879—888.)

Die Société Batave de philosophie expérimentale de Rotterdam veröffentlicht die in ihrer Sitzung vom 19. September 1908 festgestellten Preisaufgaben, dereu Beautwortungen vor dem 1. Februar 1910 an den Direktor und Ersten Sekretär der Gesellschaft Dr. G. J. W. Bremer in Rotterdam eingesandt werden müssen. Ihre große Anzahl (46) macht es uns unmöglich, deu Wortlaut dieser den verschiedensten Gebieteu der Naturwissenschaft entlehnten Aufgaben hier wiederzugeben; wir müssen uns darauf beschränkeu, auf das Erscheiuen des Programms hinzuweisen, das zweifellos von dem Direktor der Gesellschaft für jeden Interessenten erhältlich sein dürfte.

Personalien.

Die Académie des sciences in Paris wählte Herrn Jungfleisch zum Mitgliede der Sektion Chemie als Nachfolger von Ditte.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen hat den Prof. Dr. H. Precht (Neustaßfurt) zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Technische Hochschule iu Berlin hat dem Direktor der Kontinental-Gummi- und Guttapercha-Fabrik in Hannover Herrn Prinzhorn die Würde eines „Doktor-Ingenieur ehrenhalber“ verliehen.

Ernannt: der Privatdozent für Pflanzenkrankheiten an der Universität Berlin Prof. Dr. Paul Sorauer zum Geh. Reg.-Rat; — der Privatdozent für physiologische Chemie an der Uuiversität Berlin Dr. E. Friedmann zum Professor; — der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Kiel Dr. Karl Brandt zum Geh. Reg.-Rat; — der Privatdozent au der Universität Berlin Prof. Dr. Edmund Landau zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Göttingen; — Oberingenieur Heinrich Aumund zum etatsmäßigen Professor für Maschinenbau an der Technischen Hochschule Danzig; — Dr. W. R. Coe zum Professor der Biologie an der Yale University; — J. Edmond Woodman zum Professor der Geologie und Direktor des geologischen Museums an der New York University; — Holmes Condict Jackson zum Professor der Physiologie und Direktor des physiologischen Laboratoriums an der New York University.

Habilitiert: Dr. Paul Hertz für Physik an der Universität Heidelberg.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im April für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

3. April	8.0h	*U* Cephei	15. April	12.8h	*U* Ophiuchi
4. „	8.4	*R* Canis maj.	18. „	10.2	*U* Coronae
5. „	11.3	*U* Ophiuchi	19. „	11.3	δ Librae
5. „	12.1	δ Librae	21. „	9.4	*R* Canis maj.
8. „	7.7	*U* Cephei	21. „	9.7	*U* Ophiuchi
10. „	12.1	*U* Ophiuchi	21. „	11.1	*U* Sagittae
11. „	12.5	*U* Coronae	25. „	7.9	*U* Coronae
12. „	11.7	δ Librae	26. „	10.5	*U* Ophiuchi
13. „	7.3	*U* Cephei	26. „	10.8	δ Librae
13. „	10.5	*R* Canis maj.	29. „	8.2	*R* Canis maj.

Minima von *Y* Cygni werden jeden dritten Tag vom 3. April an um 10.5h stattfinden.

Verfinsterungen von Jupitertrabanten (*E* = Eintritt, *A* = Austritt am Rande des Jupiterschattens):

2. April	6h 15m	I.	*A.*	21. April	10h 55	III.	*A.*
4. „	11 29	II.	*A.*	23. „	11 59	I.	*A.*
7. „	13 13	IV.	*E.*	24. „	7 16	IV.	*E.*
9. „	8 10	I.	*A.*	24. „	11 4	IV.	*A.*
14. „	6 56	III.	*A.*	28. „	11 42	III.	*E.*
16. „	10 4	I.	*A.*	29. „	8 33	II.	*A.*
21. „	7 42	III.	*E.*				

Am 3. April wird ν Virginis (4,4. Größe) vom Mond bedeckt; *E. d.* = 11h 25m; *A. h.* = 12h 10m (für Berlin in M.E.Z.).

Daß das Licht der Fixsterne bei seinem Wege durch den Raum eine Schwächung erfahren muß, folgt aus dem Vorhaudensein zahlreicher dunkler Körper aller Größen, von erloschenen Sonneu herab bis zu meteoritischen Stänbchen. Herr Kapteyn schätzt die Schwächung auf 1,6 % für Strecken, die das Licht in 33 Jahren durchläuft. Eine qualitative Bestätigung dieser Annahme findet er nun in der Tatsache, daß 45 Sterne vom Typus α Cassiopeiae mit merklicher Absorption im Violett ihrer Spektra eine durchschnittliche Eigenbewegung von nur 11″ im Jahrhundert besitzen, während diese 47″ beträgt bei 25 Sternen des sonst ähnlichen α Bootis-Typus mit geringer Schwächung des Violetts. Die Eigenbewegung hat sich bisher als gutes Kennzeichen für Fixsternentfernungen erwiesen; die Absorption des Violetts der α Cass.-Sterne könnte demnach als Wirkung der Absorption „des Raumes“, d. h. der den Raum erfüllenden dunkeln Stoffe aufgefaßt werden (Astrophys. Journal, Bd. 29, S. 46.)

Nach Herrn M. Ebells Berechnung wird der vierte Planetoid der Achillesgruppe, Nr. 659 [1908 *CS*], für 1909 zu Anfang Mai seine günstigste Stellung erreichen mit 777 bzw. 627 Mill. Kilometer Entfernung von der Sonne bzw. der Erde. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 98, Sp. 2, Z. 30 v. u. lies: „Branchiodermis“ statt „Brouchiodermis“.

S. 113, Sp. 1, Z. 31 v. u. lies: „V. Franz“ statt: A. Franz.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 25. März 1909. Nr. 12.

Fr. Frech: Über den Gebirgsbau der Alpen. (Petermanns Mitteilungen 1908, Bd. 54, S. 219—228, 243—258, 267—283.)

Die neue tektonische Hypothese, die die Struktur der Faltengebirge durch Überfaltungen zu erklären sucht (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 261, 505), hat zwar für das Gebiet der Westalpen fast allgemeine Anerkennung gefunden. Dagegen verhalten sich ihr gegenüber die Geologen der Ostalpen ablehnend. Diese Verschiedenheit der Auffassung ist durch die geologischen Befunde begründet und erklärt sich daraus, daß die Ostalpen und die Westalpen zwei durchaus selbständige Gebiete mit verschiedener Geschichte waren, die erst ziemlich spät zu einem einheitlichen Gebiete zusammengeschweißt wurden. Während die Westalpen in der Gegenwart ein typisches Stauungs- oder Faltengebirge im Sinne F. v. Richthofens sind, tritt im Osten in weiten Gebieten Bruch und Zerrung entschieden in den Vordergrund. So zieht sich ein gewaltiger, 330 km langer Bruch, die Judikarien-Gaillinie, erst in der Richtung des Etschtales nach NNE und dann ostwärts, die Zentralkette der Alpen gegen die südlichen Kalkalpen abgrenzend. Derartige Brüche fehlen in den Westalpen völlig, wo alle Zerreißungen der Schichten mit der Faltung in ursächlichem Zusammenhang stehen. Wir müssen annehmen, daß im Osten durch die alten Faltungen, die das Gebiet in paläozoischer Zeit erfuhr, der Untergrund derart verfestigt worden war, daß die Schichten nicht mehr gefaltet, sondern nur zerbrochen und in einzelnen Schollen hochgehoben werden konnten.

Wo, wie in den Westalpen, eine typische Faltung eingetreten ist, begegnen uns Falten in der mannigfachsten Gestaltung und Gruppierung. Sie lassen uns die einzelnen Phasen des Faltungsprozesses erkennen, der in den einzelnen Gebieten verschieden weit fortgeschritten ist. Die Gebirgsbildung vollzieht sich nach Herrn Frech in folgenden Abschnitten. Zunächst erfolgt eine flache, oval begrenzte, schildförmige Auftreibung der Schichten. Dann erheben sich in häufiger paralleler Wiederholung flache oder steile, vorwiegend stehende Falten, d. h. solche Falten, deren Schenkel nach beiden Seiten hin annähernd unter gleichem Winkel abfallen. Die Falten werden dichter aneinander gedrängt und neigen sich vielfach gleichsinnig nach der Außenseite des Gebirges. Hier und da treten kleine Überschiebungen auf. Diese steigern sich ihrer Zahl und Größe nach, während gleichzeitig alle Falten gleichsinnig geneigt werden. Endlich erfolgt die einheitliche Überfaltung im Sinne der Schardt-Lugeonschen Hypothese, die liegenden Falten werden durch Erosion zerstört, und es entstehen so die Überschiebungsschollen und „schwimmenden Klippen", wie wir sie aus der Nordschweiz kennen. Höher kann die Intensität der Faltung nicht gesteigert werden, wohl aber können die Verhältnisse dadurch komplizierter werden, daß in verschiedenen Faltungsperioden die Richtung der Faltung wechselt. Wir finden dann verschieden orientierte Überschiebungen.

Wenden wir uns nunmehr der Gebirgsgeschichte der Alpen zu, so erfolgte eine erste große Faltung in der Mitte der Steinkohlenzeit, in der auch im übrigen Europa, ja auf der ganzen Erde eine großartige Gebirgsbildung einsetzte. Aber schon damals wurden der Osten und der Westen des alpinen Gebietes nicht gleichzeitig gefaltet. Eine zweite Gebirgsbildungsperiode gehört dem Perm an. Doch wurde von den Westalpen nur der westlichste Teil gefaltet, während in den Ostalpen auch jetzt schon die Brüche die Hauptrolle spielen. Dann senkte sich das ganze Gebiet und wurde zu einem großen Teile vom Meere bedeckt. Neue Erhebungen erfolgten in der Mitte der Kreidezeit, aber wieder im Westen etwas später als im Osten. Im Alttertiär setzten schwache Faltungen ein, und im Mitteltertiär erfolgte endlich die Haupterhebung. Diese betraf die Ostalpen im Untermiozän und war mit seinem Ende bis auf lokale Ausnahmen völlig abgeschlossen. Dies ist gerade der Hauptunterschied gegenüber den Westalpen, denn deren Hauptfaltung begann erst im Obermiozän, als die Erhebung der Ostalpen bereits abgeschlossen war. Sie dauerte bis ins Pliozän und erfolgte in der oben für die Gebirgsfaltung angegebenen Weise. Im Pliozän erfolgte die Senkung des Piemont und rief eine nach innen gerichtete Rückfaltung hervor, der die nach Süden zu überschobenen Falten angehören. Vulkanische Ausbrüche sind im Osten wiederholt erfolgt, entsprechend der Zerklüftung des Gebietes durch zahlreiche Brüche.

Auf Grund ihrer Geschichte lassen sich drei Hauptteile der Alpen unterscheiden. Zunächst haben wir die Westalpen und die Ostalpen, deren Unterschiede durch das eben Erörterte genügend charakterisiert sind. In den Ostalpen aber lassen sich noch zwei Teile unterscheiden, die durch die Judikarien-Gaillinie geschieden sind. Dem nördlichen Teile gehören die

nördlichen Kalkalpen und die Zentralalpen an, und er setzt sich in den Karpathen fort. Seine ältere Faltung gehört der mittleren Kreidezeit an. Schon in der Steinkohlenzeit wurde der südliche Teil gefaltet, der sich über Bosnien, Albanien und Mittelgriechenland bis in den Peloponnes fortsetzt, und den man mit Süß als den Zug der Dinariden bezeichnen kann. Oft hat man auch die ungarischen Mittelgebirge, wie den Bakonywald, das Ofener und Fünfkirchener Gebirge, als östliche Ausläufer der Alpen angesehen, doch lassen sich diese eher mit den Schollengebirgen Mitteldeutschlands vergleichen als mit den Alpen, denen sie in ihrem Aufbau fremd gegenüberstehen.

Während die Alpen nach Osten hin im Norden und Süden sich fortsetzen, wird ihre Grenze gegen den Appennin durch das Verschwinden der Zentralmassive beim Mt. Pelvoux bzw. in den Kottischen Alpen unzweideutig bezeichnet. Nur die zwischen den beiden Zentralmassivzonen verlaufende, aus jüngeren Sedimenten, besonders der Triaszeit, bestehende Zone setzt sich ohne Unterbrechung in den italischen Gebirgen fort. Unter einer solchen Zone wird eine Mehrzahl von Falten verstanden, die übereinstimmende Richtung besitzen, und bei denen die Formationen in gleicher Weise entwickelt sind. Als solche Zonen lassen sich in den Westalpen unterscheiden:

1. die Jurafalten;
2. die nur schwach gefaltete Niederschweiz;
3. die Schweizer Kalkalpen:
   a) Voralpen (im Westen), Klippen (im Osten),
   b) Hochalpen;
4. die äußere (an Ort und Stelle entstandene) Zone der Zentralmassive (Mt. Blanc);
5. die inneralpine Sedimentzone;
6. die innere (aus Faltungsdecken zusammengesetzte) Zone der Zentralmassive (Monte Rosa), begrenzt vom Piemontesischen Randbruch.

Doch sind diese Zonen nur in der Mitte, im Schweizer Teil, sämtlich entwickelt, ebenso wie auch von den Zonen der Ostalpen nur die Hälfte auf längere Gebiete sich erstreckt. Hier haben wir nach Herrn Frech folgende Zonen und Längsbrüche:

A. Nordöstliche Alpen:

1. Flyschzone;
2. Nördliche Kalkalpen (im Westen gefaltet, im Osten Bruchmassive), Tauern und Mandlinger Graben;
3. Nördliche Schieferalpen (Salzburger Alpen);
4. Tauern (einschließlich Ötztaler Alpen);
5. Gailtaler Alpen (Lienzer Dolomiten), Gailbruch.

B. Südöstliche Alpen (Dinariden):

6. Karnische (paläozoische) Hauptkette nebst Karawanken;
7. Südliche Plateaukalkalpen: Moreno-Isonzobruch;
8. Kreidekalkalpen (Venezianer Alpen) und vizentinisches Tertiär.

Auch aus dieser Zusammenstellung läßt sich der große Unterschied der Ost- und Westalpen erkennen. Daß die nördlichen Kalkalpen in der Schweiz gefaltet sind, im Salzburgischen aber nur von Brüchen durchsetzt werden und trotzdem die Gesamtrichtung des Gebirges unverändert bleibt, darf uns nicht befremden, denn ähnliche Verhältnisse kennen wir auch in anderen Gebieten. So setzen die vor dem Kambrium zum letzten Male gefalteten Schollen von Utah und Arizona sich in den erst in tertiärer Zeit gefalteten Sierren Nordmexikos fort. Die Bewegung nach oben ist die gleiche, aber im Norden äußerte sie sich durch Hebungsbrüche, im Süden durch Faltung. In den Alpen haben wir noch nicht einmal einen so scharfen Übergang. Hier treten die Faltungen nach Osten hin allmählicher zurück hinter den immer mehr vorherrschenden Brüchen. Immerhin kann man aber auch bei ihnen den Bau des Ostens und des Westens nicht in derselben Weise erklären. Th. Arldt.

W. Ruhland: Beiträge zur Kenntnis der Permeabilität der Plasmahaut. (Jahrbuch f. wiss. Botanik 1908, Bd. **46**, S. 1—54.)

Die auf verschiedenen Wegen angestellten Untersuchungen über die Permeabilität der die Pflanzenzelle auskleidenden Plasmahaut haben zu gewissen Vorstellungen über deren Organisation geführt. Die wichtigste dieser Theorien ist wohl die von der „Lipoidnatur" der Plasmahaut.

Offenbar unabhängig voneinander vertraten 1888 der Physiker Quinke und einige Jahre darauf der Botaniker Overton den Gedanken, daß das Eindringen von Stoffen in das lebende Plasma von ihrer Löslichkeit in Öl (Lipoidlöslichkeit) abhängig sei. Quinke sprach geradezu von einer das Plasma umgebenden „Ölhaut"; späterhin kam die Vorstellung auf, daß die Plasmagrenzschicht mit einem Cholesterin-Lecithingemisch imprägniert sei. Nach dieser Hypothese sind alle osmotischen Eigenschaften der lebenden Zelle auf rein physikalischen Wechselwirkungen zwischen Diffusionsmembran und diffundierendem Stoff beruhend aufzufassen, speziell die Plasmahaut als „semipermeable Membran", die in ihrem Lösungsvermögen den fetten Ölen nahe steht. Diese Theorie ist vor den neuesten Untersuchungen des Verfassers schon von anderen Botanikern angefochten oder doch modifiziert worden.

Herr Ruhland hat vorzugsweise das diosmotische Verhalten der Anilinfarbstoffe untersucht, weil deren stark verdünnte wässerige Lösungen in ihren wichtigsten physikalischen Eigenschaften relativ gleichförmig sind. Daß die Anilinfarbstoffe nicht alle in die lebende Zelle aufgenommen werden, ist schon seit Heidenhains und Pfeffers Untersuchungen bekannt, und die von Overton zusammengestellte Tabelle zeigt folgende interessante Tatsache. Die schnell aufnehmbaren („vitalen") Farbstoffe sind basischer Natur (Gentianaviolett, Toluylenrot, Bismarckbraun, Chrysanilin u. a. m.), während die nichtvitalen (z. B. Säurefuchsin, Kongorot, Indigkarmin) sämtlich Sulfosäurefarbstoffe sind. Herr Ruhland untersuchte eine große Anzahl von basischen und sauren Farbstoffen auf ihr Eindringen in die Zelle hin einerseits, ihre Löslichkeit in Fetten (Cholesterin u. a.) andererseits. Er fand, daß im allgemeinen basische Stoffe in die Zellen aufgenommen werden, saure, speziell sulfosaure dagegen nicht. Doch hat diese Tatsache offenbar keinerlei Beziehung zur Lipoidlöslichkeit, da sich unter den leicht aufnehmbaren

basischen Farbstoffen einige sehr schwer lipoidlösliche (Malachitgrün, Thionin), andererseits unter den nicht aufnehmbaren leicht fettlösliche (Wollviolett u. a.) befanden.

Herr Overton hatte (wohl in geringerem Umfang) in bezug auf die basichen Farbstoffe ähnliche Erfahrungen gemacht. Er sucht sie aber dennoch mit seiner Theorie in Einklang zu bringen durch die Annahme, daß die verdünnten wässerigen Lösungen der Farbsalze sich im Zustande einer weitgehenden hydrolytischen Dissoziation befinden, und daß eventuell nur die lipoidlösliche freiere Farbbase aufgenommen werde. Dagegen sprechen neben theoretischen Erwägungen auch experimentelle Versuche des Verfassers mit Toluylenrot. Dem Hydrochlorid dieses Farbstoffes wurde nämlich Salzsäure (in unschädlicher Menge) beigefügt und so der Dissoziationszustand zurückgedrängt. Wenn Spirogyrafäden, die eine Stunde in dieser Lösung gelegen hatten, in sehr reines destilliertes Wasser übertragen wurden, so ergab sich bald der charakteristische Niederschlag.

Herr Ruhland stellte auch direkte Experimente an über die Diffusion von Farbstoffen durch künstliche Cholesterin- und Lecithinmembranen. Er fand, daß durch reine Cholesterinmembranen — in einem Fall wurde $2^1/_2$ Woche lang beobachtet — gar kein Farbstoff diffundierte, durch die Lecithin- und Lecithincholesterinmembranen dagegen (Lecithin ist im Gegensatz zum Cholesterin in Wasser stark quellbar) von dem Moment an, in dem die Membran in Wasser völlig aufgequollen war. Es hing demnach die Diffusion der Farbstoffe nicht mit ihrer Lipoid-, sondern mit ihrer Wasserlöslichkeit zusammen.

Das Verhalten von Säuren betreffend bestätigen die Experimente des Verfassers die Beobachtungen von Pfeffer: daß nämlich nicht nur die fettlöslichen organischen Säuren, sondern auch die in der angewandten Verdünnung ganz dissoziierten, starken anorganischen Säuren rapid in die lebende Pflanzenzelle eindringen.

Eine Modifizierung der Lipoidtheorie auf Grund der Tatsache, daß ja doch beständig lipoidunlösliche Stoffe, wie Zucker, Aminosäuren, anorganische Salze, durch die Zellmembranen diffundieren, hat (1904) Nathanson versucht. Er stellt sich nämlich vor, daß der Plasmakörper nicht von einer kontinuierlichen fettartigen Schicht umgeben sei, sondern daß in der Plasmahaut die Interstitien zwischen den lebenden Protoplasmateilchen von fettartiger Substanz erfüllt seien. Er nimmt dann an, daß die fettlöslichen Stoffe durch diese Interstitien eindringen, die wasserlöslichen durch die Plasmateilchen. Dabei sollen sich fettlösliche und unlösliche Substanzen insofern verschieden verhalten, als nur erstere stets bis zur Herstellung des Diffusionsgleichgewichts in die Zelle eindringen, während letztere in ihrer Aufnahme regulierbar sein sollen. Diesen Ergebnissen widersprechen die Versuche des Herrn Ruhland, der bei gleichem Material und gleicher Methode fand, daß die variable Gleichgewichtslage nur von zufälligen äußeren Umständen (größere oder geringere Dicke der verwendeten Scheiben von Dahliaknollen) abhing. Daß den Protoplasten regulatorische Fähigkeiten zukommen, weiß man, nicht aber, ob sich diese auf bestimmte Klassen von Verbindungen beschränken.

Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß der die Permeabilität bedingende Stoff in Anbetracht der leichten Wasserdurchlässigkeit der Plasmahaut nicht ein in Wasser schwer quellbarer Körper sein darf, auch nicht ein in Wasser quellbarer Fettkörper, denn dann würde die auswählende Fettlöslichkeit durch die dazukommende Permeabilität für wässerige Verbindungen illusorisch gemacht werden.

Schließlich weist Verf. darauf hin, daß am Aufbau der Plasmahaut nachgewiesenermaßen Proteinstoffe in hohem Maße beteiligt sind, daß ferner das Cytoplasma jederzeit Funktion und Formation der Plasmahaut übernehmen kann, also reichlich Lipoide enthalten müßte. Es zeigte sich aber gerade bei den lipoidlöslichen Farbstoffen keine Speicherung innerhalb des Plasmas. Endlich wird noch die von Berthold angedeutete Fehlerquelle erwähnt, daß gewisse Plasmolytika an der Plasmagrenze Niederschlagsmembranen erzeugen, die man mit der natürlichen Plasmahaut verwechseln könnte. G. T.

H. Krätzschmar: Über den Polymorphismus von Anuraea aculeata Ehrbg. Variationsstatistische u. experimentelle Untersuchung. (Internationale Revue für die gesamte Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. I, S. 623—675.)

Anuraea cochlearis ist ein in seiner Form außerordentlich stark variierendes Rädertier (Rotator). In nebenstehender Figur ist eines jener Exemplare dargestellt, welche man, weil sie am häufigsten gefunden werden, bisher als die „typischen“ ansieht. Charakteristisch für die Spezies sind namentlich die sechs vorderen und die zwei hinteren Dornen. Oft trifft man Exemplare an, die zwischen den Hinterdornen ein großes Ei mit sich tragen (wie das abgebildete). Es kann dies entweder ein dünnschaliges Sommerei (Subitanei) sein, das in kurzer Zeit zum Ausschlüpfen gelangt, oder ein überwinterndes Dauerei (oder Winterei). Jene entstehen parthenogenetisch, diese nur nach Befruchtung. Auch führen manche Exemplare zeitweise kleinere Eier mit sich, deren dann mehrere aneinander hangen können: das sind die Männchenei, aus denen die seltenen, kleinen Männchen ausschlüpfen.

Die Variationen des Tieres betreffen in erster Linie die Ausbildung der Hörner. Am längsten sind die Dornen, namentlich die hinteren, bei der von Voigt so genannten A. aculeata var. divergens. Dagegen erscheinen die Dornen reduziert bei den von Weber aufgestellten Varietäten brevispina, valga und curvicornis, ja bei der letztgenannten fehlen die Enddornen ganz.

Um zur Klarheit über die Art und die Ursachen der Variationen zu gelangen, arbeitete Verf. zunächst mit der variationsstatistischen Methode. Hierbei kam er

zu dem Ergebnis, daß im Juni und Juli[1]) die kurzstacheligen Tiere am häufigsten waren und in dieser Zeit auch viele Dauereier gebildet werden, worauf sprungweise oder allmählich eine Zunahme des Prozentsatzes der langstacheligen Tiere erfolgt. Die mit den Jahreszeiten einhergehenden Wechsel in der Temperatur und (damit) in der inneren Reibung des Wassers, in den Ernährungs- und Lichtverhältnissen ließen jedoch keinen Einfluß auf die Variationen erkennen.

Mehr Licht in den Wirrwarr der Formen und der Größenstufen von Anuraea aculeata brachten erst Experimente.

Die Versuchsanordnung war folgende: „Zunächst ist Anuraea aculeata in 1. niederer Temperatur (auf Eis), 2. Zimmertemperatur und 3. höherer, Warmhaustemperatur gezüchtet worden. Diese Versuche wurden dann zugleich dadurch modifiziert, daß sie zum Teil als 4. Versuche mit Licht, 5. Versuche ohne Licht, 6. Versuche mit guter, 7. mit geringer Ernährung, 8. ohne Ernährung angestellt wurden. Um ferner dem Einflusse der Viskosität des Mediums außer in den Temperaturversuchen eventuell noch einen gewissen Raum zu gewähren, wurden die Anuraeen auch 9. in verdünnter Salzlösung, 10. Glycerinlösung und 11. mit Quittenschleim verdicktem Wasser gezüchtet."

Das Ergebnis aller dieser Versuche war wesentlich anders, als Verf. es im Beginn erwartet hatte. Keiner der in den Experimenten verwendeten äußeren Faktoren war imstande, einen Einfluß auf die Gestalt der Rädertierchen auszuüben. Temperaturen und gute Ernährung bewirken nur bis zu einem gewissen Grade eine Beschleunigung der Entwickelung und Fortpflanzung der Tiere, und die übrigen Faktoren erwiesen sich als gänzlich wirkungslos. Was die Versuche mit Licht- und Dunkelwirkung betrifft, so wurde allerdings konstatiert, daß in verdunkelten Kulturen sich die kurzstacheligen Tiere besser am Leben erhalten als in den belichteten. Dieses interessante Nebenergebnis wird vom Verf. als biologische Zweckmäßigkeit aufgefaßt: Die oberen, belichteten Schichten der Seen pflegen von Copepoden, den schlimmsten Feinden der Anuraeen, zu wimmeln, und es dient der Erhaltung der Art, wenn hier die stärker bewehrten und (nachweislich) seltener angegriffenen langstacheligen Exemplare sich länger halten. Was die Erhöhung der Viskosität betrifft, so konnte Salz hierzu nur bis zu äußerst geringer Konzentration (0,035 %) verwandt werden, anderenfalls starben die Tiere ab. Eine Formänderung trat hierbei so wenig wie bei Anwendung von Glycerinlösung oder Quittenschleim ein.

Außer diesen negativen Ergebnissen, die übrigens in einem bemerkenswerten Gegensatz zu denen von W. Ostwald und neuerdings Woltereck an Daphniden stehen — jener machte die Temperatur und innere Reibung, dieser die Ernährung für die Formveränderungen der Daphniden verantwortlich —, kam Verf. noch zu einem beachtenswerten positiven Resultat. In allen zeitlich ausgedehnteren Versuchen zeigte sich nämlich, daß die verschiedenen Anuraeavarietäten in einer bestimmten Reihenfolge aufeinander folgten, so daß man von einem gesetzmäßigen Lebenszyklus dieser Tiere sprechen kann. Aus dem geschlechtlich erzeugten Dauerei entsteht immer die langstachelige Form, die Anuraea divergens. Für sie schlägt Verf., weil sie den Ausgangspunkt der ganzen Reihe bildet, den Namen Anuraea aculeata typica vor. Auf parthenogenetischem Wege erzeugt sie die mittelstachelige, bisher als „typica" bezeichnete Form. Ihre gleichfalls parthenogenetisch entstehenden Deszendenten sind nacheinander: var. brevispina, var. valga, var. curvicornis. Die somit ständig fortschreitende Reduktion der Stachellänge und Größe wird schließlich damit gekrönt, daß die var. curvicornis auf parthenogenetischem Wege die kleinen Männcheneier erzeugt. Das ausschlüpfende Männchen befruchtet ein Weibchen (brevispina, valga oder curvicornis), dieses legt dann ein Dauerei. Mit ihm ist der Zyklus geschlossen.

In dem Maße also, wie die Variationen in der Form des Tieres von äußeren Bedingungen unabhängig sind, werden sie von inneren beherrscht. Die ganze Formenreihe ist offenbar als eine Degenerationsreihe aufzufassen. Jedes spätere Stadium besitzt weniger vitale Energie als das voraufgegangene. Darum werden sie immer stärker reduziert, darum folgen auch auf die Weibcheneier die Männcheneier, bis schließlich die Befruchtung erforderlich wird. V. Franz.

[1]) Das Material entstammt dem Obersee der hydrobiologischen Station in Lunz (Österreich), welcher die Anuraea in großer Zahl und mit sehr ausgeprägtem Polymorphismus beherbergt.

W. Geoffrey Duffield: Die Wirkung des Druckes auf Bogenspektra. Nr. 2. Kupfer, λ 4000 — λ 4600. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. A, vol. **81**, p. 378. Abstract.)

Wie vor Jahresfrist über die Wirkung des Druckes auf die Spektra des zwischen Eisenelektroden brennenden Bogens (Rdsch. 1907, XXII, 666), so veröffentlicht Herr Duffield nun die Ergebnisse seiner mit Kupfer ausgeführten Versuche zunächst in einem die Resultate kurz zusammenfassenden Auszuge. Das Verfahren und die Apparate waren die gleichen wie beim Eisen: das Spektrum des Kupferbogens in Luft wurde zwischen den Wellenlängen 4000 und 4600 Å.-E. photographiert unter Drucken von 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 125, 150 und 203 Atmosphären. Die hierbei festgestellten Tatsachen beziehen sich:

I. Auf die Verbreiterung. 1. Alle Linien sind breiter unter hohen Drucken als unter dem atmosphärischen. 2. Die Verbreiterung wächst mit dem Druck; es wurde nicht ermittelt, ob die Zunahme mit dem Druck eine kontinuierliche und lineare ist. 3. Die Verbreiterung ist bei allen Linien unsymmetrisch, indem sie an der roten Seite stärker ist. 4. Ihr Betrag ist verschieden für die verschiedenen Linien. 5. Zwei Typen des Breiterwerdens sind beobachtet worden: manche Linien werden zuerst blaß und neblig, fast den Banden gleichend und verschwinden vollständig unter höheren Drucken (die Serienlinien); andere bleiben, obwohl sie stark verbreitert werden, gut bestimmte Linien (Linien keiner Serien). 6. Zwischen der Breite einer Linie unter Druck und ihrer ursprünglichen Intensität wurde keine einfache Beziehung gefunden. 7. Die Intensitätskurven der unter Druck scharfen Linien sind nach dem Violett steiler als die der nebligen Linien; beide behalten ihr charakte-

ristisches Aussehen andauernd. 8. Die nebligen und die scharfen Linien verbreitern sich um denselben Betrag; bei den scharfen Linien kann die Breite 12 Å.-E. bei 203 Atm. betragen. 9. Das Breiterwerden scheint anfangs schneller zuzunehmen als die Verschiebung, was die Messungen unter geringen Drucken weniger genau macht als unter hohen.

II. Die Verschiebung. 1. Unter Druck wird der intensivste Teil einer jeden Linie aus der Stellung, die er beim Druck von 1 Atm. hatte, verschoben. 2. Die Verschiebung erfolgt in der Richtung größerer Wellenlänge. 3. Sie ist eine wirkliche und nicht durch unsymmetrische Verbreiterung bedingt, d. h. die Linie ist um eine verschobene Lage verbreitert. 4. Die Verschiebung einer jeden Linie erfolgt, innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Versuche, kontinuierlich und linear mit dem Druck. 5. Die Werte der Verschiebungszunahmen mit dem Druck sind verschieden für verschiedene Linien. 6. Die zur ersten und zweiten Nebenserie gehörenden Linien haben größere Verschiebungen als die Linien kleiner Serien. Ihre große Weite schließt genaue Messungen aus. 7. Die Verschiebungen der serienlosen Linien sind Funktionen ihrer Wellenlängen. Der Augenschein weist darauf hin, daß sie mit einer Potenz der letzteren variieren, die mindestens der dritten und vielleicht der sechsten gleicht. 8. Es liegt Grund vor, zu glauben, daß es zwei Werte für die Verschiebung einer Linie bei ein und demselben Druck gibt. 9. Die mittlere Verschiebung der serienlosen Linien beträgt 12,2 Tausendstel einer Å.-E. per Atmosphäre. Die größte gemessene Verschiebung beträgt ein wenig mehr als 2 Å. E. bei 203 Atm.

III. Umkehrungen. Keine Kupferlinie zeigte innerhalb des untersuchten Spektralgebietes irgend welche Zeichen der Umkehrung unter Druck.

IV. Relative Intensitäten. 1. Änderungen der relativen Intensitäten der Linien treten unter Druck auf. 2. Diejenigen, die entweder zur ersten oder zur zweiten Nebenserie gehören, verschwinden bei etwa 40 Atmosphären und erscheinen nicht wieder, wenn der Druck vermehrt wird (obliterierte Linien). 3. Glieder der ersten Nebenserie werden bei niedrigen Drucken schwach und neblig, wobei sie fast den Banden ähnlich sind, und verschwinden bei höheren Drucken. Jedoch ist stets eine ausgesprochene Trübung (cloudiness) in der Nähe ihrer ursprünglichen Lage vorhanden. 4. Glieder der zweiten Nebenserie nehmen allmählich an Intensität ab ohne abnormes Breiterwerden. Nahe ihrer ursprünglichen Lage ist keine Trübung zu erkennen. 5. Von den serienlosen Linien werden die nebligen stärker relativ zu den scharfen. 6. Die unter Druck verstärkten Linien entsprechen nicht denen, die von anderen Forschern als „enhanced" Linien angegeben sind.

V. Helligkeit des Bogens. Die Helligkeit des Kupferbogens wächst ungeheuer mit dem Druck der umgebenden Luft.

R. W. Wood: Über eine Methode, die Fluoreszenzabsorption direkt nachzuweisen, wenn sie existiert. (Philosophical Magazine 1908, ser. 6, vol. 16, p. 940—944.)

Die von Burke gefundene Fluoreszenzabsorption, d. i. die größere Absorption des Fluoreszenzlichts durch eine fluoreszenzfähige Substanz, wenn diese erregt ist (Rdsch. 1897, XII, 619), hatten später Nichols und Merritt durch folgenden Versuch zu bestätigen vermocht. Sie bestimmten mit dem Spektrophotometer die Intensität der fluoreszierenden Lösung (F), dann die Intensität einer Lichtquelle durch die Lösung hindurch, wenn diese nicht erregt war (T), und schließlich die Intensität der Lichtquelle, die durch die fluoreszierende Lösung betrachtet wurde (C). Wenn die Absorption durch die Fluoreszenz nicht beeinflußt wird, müßte $F + T = C$ sein; sie fanden aber stets C kleiner als $F + T$ (vgl. Rdsch. 1905, XX, 249).

Gegen die Beweisfähigkeit dieses Versuches erhebt Herr Wood das Bedenken, daß er auf der physiologisch noch nicht erwiesenen Annahme beruhe, daß die Summe der Reize von zwei einzeln beobachteten Lichtern ebenso intensiv ist wie der durch beide gleichzeitig wirkende Lichter hervorgebrachte Effekt. Das wäre zu entscheiden, wenn man den Versuch von Nichols und Merritt wiederholte und an Stelle des die fluoreszierende Lösung enthaltenden Troges eine dünne Glasplatte unter 45° gegen die Kollimatorachse anwendet; man mißt zuerst das vom Spiegel reflektierte Licht, dann das hinter dem Spiegel befindliche, wenn dieser nicht belichtet wird, und schließlich beide zusammen. Diesen Versuch hat Herr Wood noch nicht angestellt aus Mangel an Erfahrungen in der Photometrie.

Hingegen hat er einen anderen Versuch angegeben, in dem die Anwesenheit einer Fluoreszenzabsorption direkt nachgewiesen werden kann, ohne daß Messungen ausgeführt zu werden brauchen. Er machte die Lichter mittels einer rotierenden, am Rande durchlöcherten Scheibe schnell intermittierend, indem er das Licht durch zwei Linsen A und B gehen ließ, von denen A einen geneigten weißen Schirm belichtet, während B das Licht auf einen vor dem Schirm stehenden, mit fluoreszierender Lösung gefüllten Trog fallen läßt. In das Spektrometer vor dem Trog gelangt nun entweder das Licht von dem Schirm und dem Trog gleichzeitig, wenn die Linsen so eingestellt sind, daß ihre konzentrierten Strahlen zur selben Zeit ein Loch der Scheibe treffen, oder nacheinander, wenn die Lichtbündel der beiden Linsen abwechselnd ein Loch treffen. Im ersteren Falle, wenn der reflektierende Schirm und der Trog gleichzeitig belichtet werden, muß die Fluoreszenzabsorption sich bemerkbar machen und das reflektierte Licht schwächer sein als im Falle, wo das reflektierte Licht in das Spektrometer gelangt, während der Trog unbelichtet ist.

Die Ausführung dieses Versuches hat nun absolut keine Änderung ergeben, so daß es sicher zu sein scheint, daß die Absorption der fluoreszierenden Substanz in beiden Fällen die gleiche ist. (Verf. nimmt dabei an, daß die Fluoreszenz momentan mit der Belichtung erlischt und bei der gewählten Versuchsanordnung gleichfalls intermittierend ist. Ref.)

Georg Breu: Über das Zurückgehen und Verschwinden bayerischer Seen in historischer Zeit. Geographisch-historische Abhandlung. (Berichte des naturwiss. Vereins zu Regensburg. XI. Heft. S. 23—46. Regensburg 1908.)

Es ist eine geographisch ebenso wichtige als historisch wertvolle Arbeit, die in geschichtlicher Zeit verschwundenen Seen festzulegen, um künftigen Geschlechtern eine genaue Auskunft über die Zeit und die Art des Verschwindens zu geben. Alle Seen sind ephemere Erscheinungen in der Landschaft, und selbst in dem kurzen Zeitraum, seitdem der Mensch von dem Boden festen Besitz genommen hat, haben sich bedeutende Veränderungen in den stehenden Gewässern vollzogen. Wie viele solcher blauer Bergaugen bereits erloschen sind, geht klar aus dem vergleichenden Studium der geologischen und topographischen Karten hervor. So konnte H. Walser aus der sehr genauen Gygerkarte vom Jahre 1660 nachweisen, daß von den damals im Kanton Zürich vorhandenen 149 Seen sich nur 40 bisher unverändert erhalten haben, 16 haben sich stark und 20 etwas weniger verkleinert; 73 kleinere Seen sind ganz verschwunden und an ihrer Stelle finden sich nur noch Spuren von Sümpfen.

Aus der Vergleichung alter Urkunden, namentlich der Apianischen Karten vom Jahre 1568 und der Riedelschen hydrographischen Karten vom Jahre 1807 findet Herr Breu, daß ähnliche Verhältnisse außer für die Seen der bayerischen Alpen auch in anderen Gegenden Bayerns, namentlich für den Böhmerwald und das Fichtelgebirge vorliegen.

Die großen Seen im Gebirge Südbayerns, wie der Königssee und der Walchensee, haben sich weniger verkleinert als viele Vorlandseen, wie z. B. der Chiemsee, der Kochelsee, der Abstorfersee u. a. Der Vermoorungsprozeß vollzieht sich bei den Moränenseen viel schneller als bei den Gebirgsseen, und der Mensch hat bei den Gebirgsseen noch nicht so stark eingegriffen. Einige der großen Seen stehen noch im „Reifealter"; bei ihnen haben die Seealluvionen rings um den See zwar auch schon eine Uferbank gebildet, aber es sind noch nicht alle Züge der ursprünglichen Wanne durch Ausschwemmungen verdeckt, und in einzelnen Regionen schimmern die Einzelheiten der ursprünglichen Form noch durch die dünne abgelagerte Schlammschicht hindurch. Manche der großen Seen, z. B. der Staffelsee und der Kochelsee, stehen bereits im Greisenalter; die Wände der ehemaligen Wanne sind überall unter den Alluvionen verschwunden, und das ganze Seebecken besteht nur noch aus einer zentralen, von den Halden des Deltas und der Uferbank eingefaßten horizontalen Ebene.

Die Zahl der kleineren Seen Bayerns, die ihren Spiegel in den letzten 300 Jahren sehr bedeutend verkleinert haben, beläuft sich auf ungefähr 25. Die zentrale Ebene ist bei diesen Seen durch die fortwährende Zufuhr von Schlamm hoch aufgeschüttet worden und befindet sich in gleicher Höhe mit der Uferbank. Sie messen nur noch einige Meter Tiefe und sind in ihrer ganzen Ausdehnung von der littoralen Seeflora besiedelt.

Die Zahl der in den letzten Jahrhunderten ganz verschwundenen Seen ist sehr groß. Es sind erloschen 43 Seen und Weiher in Südbayern, 34 Seen und Weiher im Fichtelgebirge und Böhmerwald, 19 Teiche in der Umgebung von Bamberg, die jedoch zum größten Teil in früheren Jahrhunderten künstlich angelegt waren, und 4 Seen im übrigen Nordbayern, die 1834 noch vorhanden waren.

Wollte man die kleinsten Teiche, die verschwunden sind, mitzählen, so bekäme man über 500 kleine in historischer Zeit erloschene Seen in Bayern. Krüger.

K. v. Frisch: Studien über die Pigmentverschiebung im Fazettenauge. (Biolog. Zentralbl. 1908, 28, S. 662—671. 698—704).

Man wird es billigen, daß der Verf. der vorliegenden Arbeit zur Veröffentlichung seiner Versuche schritt, obwohl er selbst sagen muß, daß sie großenteils negative und oft unverständliche Resultate ergaben. Sie zeigen in sehr interessanter Weise, wie manche Vorgänge so ganz anders verlaufen, als man es erwartet hätte.

Die Fazettenaugen sind bekanntlich im allgemeinen mit zwei verschiedenen Arten von Pigment ausgerüstet, „Irispigment" und „Retinapigment". Ist das Auge für Dunkelheit adaptiert, so liegt das Irispigment weit vorn, dicht hinter der Cornea (daher sein Name), und das Retinapigment an den hintern Enden der Sehzellen. Bei hinreichend starker Belichtung aber rückt das Irispigment nach hinten, das Retinapigment bei Palaemon nach vorn, so daß beide sich einer physiologisch sehr bedeutsamen Schicht nähern und ihr genügenden Lichtschutz geben: den Rhabdomen, d. i. den lichtperzipiercuden Elementen. Im Augenspiegel erscheint, wie Verf. hervorhebt, das Lichtauge mit schwarzem Fleck in der Mitte, der bei Drehung des Fazettenauges stets dem Beobachter zugewandt bleibt. Er erklärt sich durch die starke Absorption von Lichtstrahlen von seiten des Pigments. Im Dunkelauge dagegen erscheint dieser Fleck, die „Pseudopupille", leuchtend, weil der Lichtstrahl im Augengrunde auf ein (wenigstens bei vielen Arten vorhandenes) Tapetum trifft und von ihm reflektiert wird.

Verf. macht zunächst Angaben über die Geschwindigkeit der Pigmentwanderungen. Die Helladaption erfolgt schneller als die Dunkeladaption. Die Intensität des Lichtes spielt für die Geschwindigkeit der Reaktion nur eine geringe Rolle. Bei Schmetterlingen (Sphingiden) schwindet das Leuchten der Pseudopupillen in 1—3 Minuten, bei Palaemon in $^1/_2$ Stunde. Versuche mit abgekappten, aber noch lebensfrischen Augen von Deilephila euphorbiae (Wolfsmilchschwärmer) zeigten, daß die kurzwelligen Strahlen die rascheste Helladaption bewirken.

Verf. wollte weiterhin feststellen, welches die Reizstellung der Pigmente sei, wobei an die Pigmentzellen der Wirbeltiere gedacht werden durfte, die ja bei chemischer, thermischer und elektrischer Reizung ihr Pigment zusammenballen, oder an das Netzhautpigment des Froschauges, das bei solchen Reizen in Lichtstellung übergeht. Hierbei kam jedoch Verf. zu dem höchst überraschenden Ergebnis, daß die Pigmente im Fazettenauge durch elektrische Reize nicht beeinflußt werden. Auch Versuche über eine etwaige Säureeinwirkung auf das Pigment führten zu keinen Ergebnissen. Ferner scheint Sauerstoffmangel ohne Belang für die Pigmentverschiebungen zu sein, die hierdurch wiederum in Gegensatz zu den Pigmentballungen in der Wirbeltierhaut treten. Strahlende Wärme, Radiumstrahlen und Röntgenstrahlen erwiesen sich gleichfalls als wirkungslos.

Nach der Erfolglosigkeit namentlich der elektrischen Reizung lag es nahe, an eine direkte Einwirkung des Lichtes auf das Pigment zu denken, wie ja auch bei den Chromatophoren der Wirbeltiere eine solche Wirkung, freilich neben der auf nervösem Wege, vielfach wohl mit Recht angenommen wird. Exner hatte bei Schmetterlingen bereits eine lokale Lichtwirkung konstatiert. Der Verf. der vorliegenden Arbeit kam zu anderen Resultaten.

Zunächst wird bemerkt, daß Verdunkelung beider Augen von Palaemon durch rußhaltige Celloidinkappen Dunkelstellung des Augenpigmentes auch bei belichtetem Tierkörper zur Folge hat, im Gegensatz zu Engelmanns Ergebnissen beim Frosch. Wurde ferner nur ein Auge verklebt, so wurde bei in Dunkelhaft gehaltenem Tiere nicht nur dieses zum Dunkelauge, sondern auch im freigebliebenen Auge sind die Pigmente auf einer Seite (etwa $^1/_3$) in Dunkelstellung; bei Tagtieren wurden nach Verklebung ähnliche, übrigens nicht konstante Verhältnisse beobachtet. Einem Tagtier wurde schließlich ein Auge nur teilweise verklebt, es blieb hierauf ein Tagauge. Die beiden, teilweise verklebten Augen eines Dunkeltieres wurden am Tageslicht gleichfalls zu Tagaugen. Partielle Belichtung eines Auges verteilt sich also in ihrer Wirkung auf das ganze Auge.

„Vielleicht erklärt sich manche Unregelmäßigkeit in den Ergebnissen und das Fehlen einer lokalen Wirkung bei partieller Belichtung durch Diffusion des Lichtes innerhalb des Auges und des ganzen Körpers."

Das Ausbleiben elektrischer Erregung spricht gegen die nervöse Erregbarkeit des Pigmentes, die negativen Ergebnisse an abgeschnittenen Augen gegen die direkte Lichtreizbarkeit. „Doch erscheint es, besonders wenn man die große Wirksamkeit der kurzwelligen Strahlen berücksichtigt, nicht ausgeschlossen, daß durch das Licht im Augeninnern hervorgerufene chemische Veränderungen das erregende Moment seien." V. Franz.

Heinrich Kirchmayr: Die extrafloralen Nektarien von Melampyrum vom physiologisch-anatomischen Standpunkt. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Abt. I, 1908, Bd. **117**, S. 439—451.)

Háthay war 1880 durch die gleichzeitige Beobachtung der schwarzen Punkte auf den Hochblättern des roten Wachtelweizens (Melampyrum arvense) und des Ameisenbesuches auf dem blauen Wachtelweizen (M. nemorosum) zu der Vermutung geführt worden, daß jene Punkte Drüsen seien, die durch ein süßes Sekret die Ameisen anlockten; er konnte dann auch einerseits das Vorhandensein ähnlicher Drüsenflecke bei M. nemorosum (wo sie wegen ihrer Farblosigkeit leicht übersehen werden) und andererseits für M. arvense den Besuch von Ameisen feststellen, die das aus den Drüsen hervorquellende zuckerhaltige Sekret verzehren. Er wies dieselben Drüsen bei

M. pratonse und M. barbatum nach und behandelte den anatomischen Bau und die Entwickelungsgeschichte dieser „extrafloralen Nektarien“. Die neuen Untersuchungen des Herrn Kirchmayr bringen hierüber genauere Angaben, die viel Interessantes enthalten.

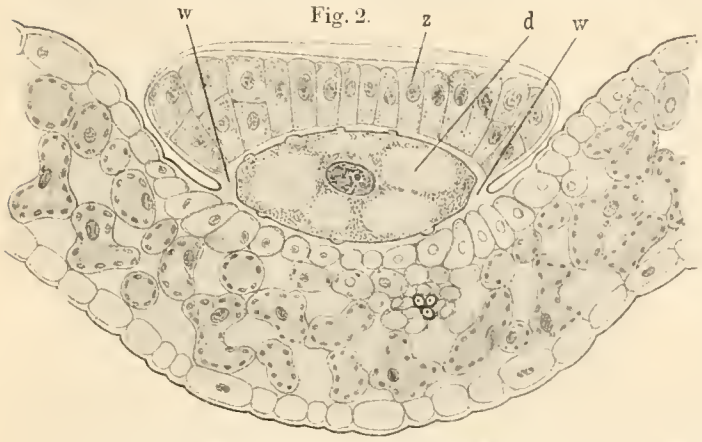
Fig. 1 zeigt ein Hochblatt von M. arvense mit den „schwarzen Punkten“, deren Zahl auf 30—50 steigen kann. Nicht immer sind die Drüsen auf die Hochblätter beschränkt; bei M. pratense (wo sie deutliche Rotfärbung zeigen) treten sie an allen Blättern, selbst den Keimblättern auf, doch sezernieren sie hier möglicherweise keine Zuckerlösung, sondern nur Wasser, funktionieren also als Hydathoden. Nektarien an Kotyledonen waren bisher nur bei Ricinus bekannt. Bei M. silvaticum hat Verf. keine extrafloralen Nektarien nachweisen können.

Fig. 1.

Hochblatt von Melampyrum arvense. Vergr. 1,5. Zeigt die normale Zahl und Verteilung der auf der Unterseite sitzenden Nektarien.

Die Drüsen (s. Fig. 2) sind etwas in die Blattfläche eingesenkt und haben am Grunde eine „Stielzelle“ von bedeutender Größe ($^1/_4$—$^1/_3$ mm) mit stark verdickten und in ihrer ganzen Breite kutikularisierten Seitenwänden (*w*), die als Turgeszenz- und Druckapparat wirkt. Verf. bezeichnet sie wegen dieser Funktion als Druckzelle (*d*). Die ringförmige Verstärkung wird durch die in der Zelle herrschenden Druckkräfte notwendig gemacht. Der Stoffverkehr zwischen der Druckzelle und den ihr aufsitzenden Drüsenzellen (*z*) sowie dem Blattparenchym wird durch die Tüpfelung ihrer beiden konvexen Wandungen erleichtert.

Fig. 2.



Querschnitt durch ein Nektarium und das Blattparenchym von M. arvense nach Alkoholmaterial. Vergr. etwa 125.

Fig. 3.

Querschnitt durch eine Schilddrüse und zwei Köpfchendrüsen von M. pratense. Vergr. 200.

Neben den Nektarien treten an den Blättern der Melampyrumarten noch andere Drüsengebilde auf, sogenannte Schilddrüsen und Köpfchendrüsen, wie sie auch bei anderen Rhinanthaceen bekannt sind (Fig. 3). Jede Schilddrüse (*s*) ist von 5—7 Köpfchendrüsen (*k*) umgeben. Die linsenförmige Stielzelle der Schilddrüsen ist gleichsam ein verkleinertes Abbild der Nektarienstielzelle (Fig. 2, *d*) und wird vom Verf., da er ihr dieselbe Funktion zuschreibt, gleichfalls als Druckzelle bezeichnet. Alle drei Drüsenarten haben in der ersten Anlage den gleichen Grundplan. Sie entstehen aus einer papillenartig vorgewölbten Protodermzelle, die sich durch zwei parallele Wandungen in drei Stockwerke teilt. Die Köpfchendrüsen stellen nach der Deutung des Verf. die niedrigste Entwickelungsstufe vor. „Bei den Schilddrüsen, welche die zweite, höhere Stufe vorstellen, hat sich die Stielzelle als Druckzelle entwickelt. Das spricht, ebenso wie das merkwürdige Kutikularloch am Scheitel der Drüsenscheibe, für die Hydathodennatur der Schildrüsen, die bereits Goebel, Groom und Heinricher hervorgehoben haben. Durch weitere Modifikation kam eine leistungsfähigere Form der Schilddrüsen zustande, indem der ganze Apparat, insbesondere die sezernierende Schicht, sich vergrößerte. Damit ist die dritte und höchste Entwickelungsstufe erreicht. Die Nektarien gingen dann aus diesen nektarienähnlichen Hydathoden durch teilweisen Funktionswechsel hervor, indem das Sekret zuckerhaltig wurde.“

Verf. nimmt an, daß die Nektarien durch Anlockung von Ameisen die Samenverbreitung unterstützen. Lundström hat (1887) festgestellt, daß die Ameisen Samen von M. pratense aus den geöffneten Kapseln herausholen, und Verfasser bestätigt diese Angabe für M. arvense nach eigener Beobachtung. Der Meinung Lundströms aber, daß die Ameisen diese Samen für Ameisenpuppen hielten und deshalb fortschleppten, pflichtet Verf. ebenso wenig bei wie Sernander, obwohl die von ihm ausgeführten Wägungen das unerwartete Ergebnis hatten, daß frische Samen und Kokons ungefähr gleiches Gewicht haben. Sernander erklärt die „Myrmecochorie“ der Melampyrum-Samen durch ihren Besitz an ölhaltigen Gewebedifferenzierungen (Elaiosomen), die von den Ameisen begierig verzehrt werden (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 466). Daß die Elaiosome von den Ameisen benagt werden, beobachtete Herr Kirchmayr wiederholt an M. arvense; auch fehlte den Samen, die man vom Ackerboden sammelte, meist bereits das Elaiosom, das die Ameisen also vermutlich verzehrt hatten. Die Ursache für die Verschleppung der Samen ist hierdurch genügend klargestellt.

Außerdem dürften die extrafloralen Nektarien für die Melampyrum-Arten dadurch von Bedeutung sein, daß sie den Schädlingen, vor allem den Schnecken (die nach Heinrichers Beobachtungen die Kulturen, namentlich des nektarienlosen M. silvaticum häufig arg schädigen) den Aufenthalt auf den Pflanzen verleiden. F. M.

W. Johannsen: Über Knospenmutation bei Phaseolus. (Zeitschr. f. induktive Abstammungslehre 1908, I, 1—10.)

Knospenvariation — das Abweichen eines Sprosses von den übrigen gleichwertigen Sprossen derselben Pflanze — ist eine Erscheinung, die verbreitet und insbesondere häufig ist bei Pflanzen hybrider Natur. Auch die mosaikartigen „Spaltungs“-erscheinungen verschiedener Bastarde werden hierher gerechnet. Bekannt sind die Knospenvariationen bei dem teils rot, teils gelb blühenden Cytisus Adami, der als Pfropfbastard bezeichnet zu werden pflegt; da es sich hier um Abweichungen ganzer Blütenstände, ja ganzer Zweige handelt, so nimmt man Gewebepartien als Ausgangspunkt für den Vorgang an.

Herr Johannsen macht jetzt aber darauf aufmerksam, daß äußerlich dieselben Erscheinungen vorhanden sein können in Fällen, wo von hybrider Natur des Objektes nicht die Rede sein kann.

Unter einer trotz langer Selektion völlig konstant in Größe und Form der Samen erscheinenden Bohnensorte (der von Herrn Johannsen gezüchteten „reinen Linie GG“) ist eine plötzliche Abweichung aufgetreten, die an den Nachkommen des abweichenden Triebes erblich ist. Diesen Vorgang bezeichnet Herr Johannsen um der Art des Auftretens willen als Knospenmutation. Er sah 1903 bei einer Pflanze die rechte Hälfte des einen Primärblattes ganz weiß auftreten. Das diesem Primärblatt am

nächsten stehende Laubblatt, wie normal dreiteilig zusammengesetzt, zeigte das gegen die weiße Hälfte des Primärblattes gekehrte Blättchen weiß, das andere grün. Das Endblättchen war rechts grün, links weiß. Im Winkel des Blattes ersebien ein kräftiger, aber ganz weißer Sproß, der zur Blüte kam und eine weiße Sehote mit vier normal braunen Samen hervorbrachte. Aus diesen giugen im nächsten Jahre vier ganz weiße Pflanzen bervor, die bei ihrem Chlorophyllmangel nach Möglichkeit künstlich ernährt wurden, aber doch bald eingingen. Schon um dieser Existenzunfähigkeit willen kann hier von einer Kreuzung als Ursache der Spaltung nicht die Rede sein.

Etwas Ähnliches fand sich aber bei derselben Bohnensorte hinsichtlich eines morphologisehen Charakters, nämlich der in dem einen Primärblatt aufgetretenen „Angustifolia"-Form (Blattteile viel sehmaler, pfeilförmig statt kantig-herzförmig, Oberfläche glatt statt wellig). Das erste Laubblatt hatte wie bei dem ersten Fall Doppeluatur. Ein in der Achsel entspriugeuder Sproß war völlig schmalblätterig. Leider trug er keine Frucht. Trotzdem ist auch bei diesem Objekte eine Kreuzung abzulehnen, da ein „Angustifolia"-Phaseolus unbekannt ist: also liegt auch hier Knospenmutation vor.

Endlich ist bei Herrn Johannsen in völlig reinen und konstanten Kulturen noch eine chlorophyllarme (gelbliche sog. Aurea-) Bohnensorte aufgetreten, die plötzlich entstanden, ohne ähnelnde Verwandte, völlig konstant ist. So nahe sie der völlig weißen Form stehen mag hinsiehtlich der Art des Auftretens, ein wesentlicher Unterschied ist der, daß sie lebensfähig ist, freilich in sonnenarmen Jahren (1907) sehr leicht leidet.

Die Auffassung solcher Fälle als Knospenmutationeu wird gestützt inshesondere durch die völlige Konstanz und Gleichförmigkeit der Nachkommeu, iu deren Versehiedenheit ein hybrider Charakter sich äußern würde. Es sind demnaeh keineswegs alle „Spaltungen" Hinweise auf Kreuzung; hier liegen Veränderungen in den Anlagen vor, deren Natur uns unbekanut ist, uud über deren Verhalten wir nur das wissen, daß sie in vielen Fällen nach Kreuzung getrenut oder ueu kombiniert erscbeinen.

Tobler.

Literarisches.

Astronomischer Kaleuder für 1909. Herausgegeben von der k. k. Sternwarte zu Wien. N. F., 28. Jahrg. 153 S. 8°. (Wien, Karl Gerold Sohn.)

Bei der Anzeige dieses nützliehen Büchleins kann diesmal kurz auf frühere Referate (Rdsch. 1907, XXII, 256; 1908, XXIII, 280) verwiesen werdeu, da sich der Iuhalt nieht wesentlich geändert hat und besondere wissenschaftliche Beilagen fehlen. Erwähnt sei, daß die Bahnelemente der bis Ende 1907 erschienenen Kometen nun in einer einzigen Tabelle vereinigt sind. In dem Bericht über „neue Asteroiden, Satelliten und Kometen", den Herr E. Weiß als seinen letzten derartigen Beitrag bezeichnet, bemerkt derselbe, daß ihm die Identität der beiden Kometen 1908a und b miteinander und mit dem Enckeschen Kometen noeb nicht ausgeschlossen erscheine (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 1). Solange nicht die nach dem Perihel angestellten Beobachtungen zu einer Verbesserung der Bahnelemente verwertet sein werden, muß es in der Tat als nuentschieden gelten, ob diese Elemente nicht auch die von Herrn M. Wolf gewonnenen photographischen Positionen vom Januar 1908 darstellen. Auch sonst enthält dieser Bericht noch verschiedene interessante Notizen über die vier sonnenfernsten Planetoiden 588, 617, 624, 659 (1908 CS), den VIII. Jupitermond und seine Herkunft, den Halleyseben und andere zu erwartende periodische Komcten.

A. Berberich.

A. Gockel: Die Luftelektrizität. Methoden und Resultate der neuen Forsehung. 206 S. mit 28 Abb. Preis geb. 7 ℳ. (Leipzig 1908, S. Hirzel.)

Wenn auch die Ergebnisse der luftelektrischen Untersuchungen bis jetzt noch nicht als abgeschlossene zu betrachten sind, so entspricht doch bei der großen Bedeutung, welche die radioaktiven Vorgänge seit der wichtigen Entdeckung radioaktiver Stoffe in der Erdsubstanz und der Atmosphäre durch Elster und Geitel für das Studium der atmosphärischen Elektrizität gewonnen haben, die vorliegende zusammenfassende Darstellung aller bis jetzt veröffentlichten Arbeiten auf diesem Gebiete einem Bedürfnis. Nach einleitendem Hinweis auf die älteren Versuehe zur Deutung der luftelektrischen Erscheinungen gibt sie eine vorzügliche Orieutierung über alle wichtigen Fragen und Versuehsresultate.

Das erste Kapitel behandelt die elektrisehe Leitfähigkeit der Atmosphäre, die Methoden zu ihrer Messung und den Zusammenhang der Ergebuisse mit örtlichen, zeitlichen und meteorologischen Faktoren. Im zweiten Kapitel wird das elektrische Feld der Erde, die Größe des Potentialgefälles und dessen Messung besprochen. Daran schließt sich die Betracbtung der unter der Wirkung des Potentialgefälles infolge der vorhaudenen Leitfähigkeit sich ausbildenden elektrisehen Strömung in der Atmosphäre und des durch örtliche Verschiedenheiten dieser Strömung verursachten Erdstromes au. Das fünfte, den in der Atmosphäre wirksamen Ionisatoren gewidmete Kapitel schließlich weist auf die Radioaktivität des Erdbodens als wesentlichste Ursache der zuvor betrachteten Erscheinungen hin; eine lokale Bedeutung besitzt daneben die in Niederschlagsgebieten und am Meere auftretende Wasserfallelektrizität und in den obersten Luftschichten die ultraviolette Sonnenstrahlung.

A. Becker.

Carl Oppenheimer: Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere. 2. bis 10. Lieferung. (Jena, G. Fischer, 1908.)

Von diesem groß angelegten Werk, auf dessen Erseheinen wir bereits hingewiesen haben, liegen nun 10 Lieferungen vor. Da das ganze Werk etwa 20 Lieferungeu umfassen soll, wäre in kaum einem Jahre die Hälfte des Ganzen zur Ausgabe gelangt. Dies muß besonders rühmlich hervorgehoben werden, da bei der Schnelllebigkeit unserer Wissenschaft eiu Hinschleppen der Lieferungen den Wert des Ganzen sehr in Frage gestellt hätte, während wir so die sichere Hoffnung hegen können, in dem Handbuch ein dem jetzigeu Staud der Biochemie entsprechendes Sammel- und Nachschlagewerk zu besitzen. Soweit ein Urteil über das Gebotene schon jetzt gefällt werden kann, können wir im allgemeinen sagen, daß bier ein enormes Tatsacbenmaterial meist von berufener Seite durchgearbeitet wurde. Es genügt, auf Beiträge wie über künstliche Partheuogenese und die physiologiscbe Ionenwirkung von J. Loeb, über die allgemeinen bioehemischen Grundlagen der Ernährung von Fr. Tangl, über Kapitel der Eiweißchemie von E. Abderhalden, über die pbysikalische Chemie des Blutes und der Lymphe von R. Höber, über die Kohlenhydrate von C. Neuberg, über den Gaswecbsel von A. Loewy hinzuweisen. Nach Abschluß der einzelnen Bände werden wir noch Gelegenheit haben, auf das Werk zurückzukommen.

P. R.

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reprodnktionstechnik für das Jahr 1908. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner. 22. Jabrg. Mit 311 Abbildungen im Text uud 30 Kunstbeilagen. 748 S. Preis 8 ℳ. (Halle a. S. 1908. W. Knapp.)

Dieses allgemein geschätzte Jahrbuch der Photographie enthält in seinem 22. Jahrgange neben 53 Origiualbeiträgen angesehener Forscher (S. 3—248) einen ausführlichen Jahresbericht für 1908 über alle Fortschritte in der Photographie und aus den Forschungs- und Arbeitsgebieten, die sach-

lich in irgend einer engeren Beziehung zur Photographie stehen (S. 251—646). Von größeren Beiträgen allgemeinen Interesses seien unter anderen genannt der Aufsatz von L. Pfaundler zur Optik des Projektions- und Vergrößerungsapparates, die mikroskopischen Untersuchungen der Autochromplatte von W. Scheffer, die Fortschritte der Glühlampenindustrie von P. v. Schott, Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie von E. Dolezal, und aus dem Jahresbericht die Abschnitte über Spektralanalyse, über Optik und Photochemie, über Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhange mit Lichtwirkungen und über die Anwendungen der Photographie als Hilfsmittels in der Wissenschaft. Auf Einzelheiten des Inhaltes an dieser Stelle einzugehen, verbietet die reiche Fülle des Stoffes; allein die Zahl der im Autorenregister aufgeführten Namen beläuft sich auf 1266. Nur aus dem Abschnitte zur Geschichte der Photographie sei erwähnt, daß das Wort „Photographie“ zum ersten Male von Nicéphore Niepce in einem Briefe vom 9. Mai 1816 gebraucht zu sein scheint; allgemein in den Sprachgebrauch aufgenommen wurde es aber erst nach dem 14. März 1839, als Sir John Herschel es in einer Mitteilung über die Daguerresche Erfindung angewandt hatte. Den Schluß des Jahresberichtes bildet die Aufzählung der vom 1. Januar 1907 bis 30. Juni 1908 in Deutschland und Österreich erteilten Patente, betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren, und ein Verzeichnis der in der Berichtszeit erschienenen wichtigeren Buchliteratur. Die 30 Kunstbeilagen dienen zur Veranschaulichung verbesserter oder neuer Reproduktionsverfahren. Krüger.

Aug. Sieberg: Der Erdball, seine Entwickelung und seine Kräfte. Lief. 1. Preis 75 ₰. (Eßlingen und München 1908, J. F. Schreiber.)

Das in 20 Lieferungen geplante Werk aus der Feder Siebergs, des bekannten Erdbebenforscher und Sekretärs der Kaiserl. Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg, will in allgemein verständlicher Weise den Erdball in seiner Entwickelung und seine Kräfte schildern. 58 Bildertafeln, 1 Karte und etwa 220 Figuren, zumeist Originalabbildungen, sollen zur Erläuterung des Textes dienen. Dieser handelt von den Beziehungen der Erde zum Weltall, der Entstehung der Erde, ihrer physischen Beschaffenheit, von dem Erdinnern und der Erdkruste und ihren Hauptformen, von der Gebirgsbildung, den Hebungen und Senkungen, den Vulkanen und den Erdbeben. Namentlich den beiden letzten Phänomenen und dem Prozesse der Gebirgsbildung soll eine besonders ausführliche Darstellung gewidmet sein, unterstützt von zahlreichen farbigen instruktiven Abbildungen, z. T. nach eigenem Entwurf des Verf. Andererseits will das Werk auch dem praktischen Gebrauch dienen und Anleitung bieten zu eigener Beobachtung, wie zum Sammeln, Präparieren und Aufstellen von Mineralien, Versteinerungen und prähistorischen Gegenständen.

Nach dem Erscheinen des ganzen Werkes soll ein ausführlicheres Referat über dessen Inhalt unterrichten.

A. Klautzsch.

Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malaiischen Archipel. 1. Band: Ceratodus. 6. Lieferung. Mit 22 Tafeln und 269 teilweise bunten Figuren im Text. Des ganzen Werkes Lieferung 31. (Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft in Jena. Band 9. Lief. 6. Jena, Gustav Fischer, 1908.)

Diese stattliche Lieferung von fast 300 Quartseiten enthält nur eine Arbeit von:

Alfred Greil: Entwickelungsgeschichte des Kopfes und des Blutgefäßsystems von Ceratodus forsteri. 1. Teil: Gesamtentwickelung bis zum Beginn der Blutzirkulation.

Es ist unmöglich, den Inhalt dieser ebenso umfangreichen wie wichtigen und eingehenden Arbeit in einem kurzen Referat wiederzugeben. Wir müssen uns darauf beschränken, anzugeben, daß diese, den Manen Karl Ernst v. Baers gewidmete Arbeit eine ganz ausführliche Bearbeitung der ersten Entwickelung des australischen Lungenfisches Ceratodus bringt, beginnend mit der Furchung und Gastrulation des Eies. Die Entwickelung der äußeren Form, der Keimblätter, des Kopfes, der inneren Organe ist ebenso ausführlich behandelt wie die Entwickelung des Blutgefäßsystems. Die reiche Ausstattung mit kolorierten Tafeln und vielen bunten Textabbildungen der ganzen Eier und Embryonen wie der Schnitte durch die einzelnen Regionen verdient besonders erwähnt zu werden. Diese umfassende Bearbeitung des kostbaren Materials und die glänzende Darstellung der Befunde machen dem Verfasser der Arbeit, Herrn Greil, wie dem Erbeuter der tadellosen Entwickelungsserien dieses seltenen Lungenfisches, Herrn Semon, gleiche Ehre. F. Römer.

J. E. V. Boas: Lehrbuch der Zoologie. 5. Auflage. 668 S. 8°. Geh. 14 ℳ. (Jena 1908, Fischer.)

Seit der letzten Besprechung in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1901, XVI, 379) hat das Boassche Lehrbuch zwei neue Auflagen erlebt. Vergleicht man die vorliegende fünfte Auflage mit der dritten, so ergibt sich nicht nur eine Zunahme des Umfanges um drei Druckbogen, sondern auch eine sorgfältige Durchsicht des ganzen Textes, vornehmlich im Sinne übersichtlicherer Anordnung und gründlicher didaktischer Durcharbeitung des gebotenen Stoffes unter Berücksichtigung der neuen Forschungsergebnisse. Im allgemeinen Teile ist vor allem die Darstellung der Sinnesorgane, namentlich der Schorgane, daneben auch das Kapitel über Fortpflanzung und Fortpflanzungsorgane vertieft und erweitert, zu letzterem ist ein besonderer Abschnitt über ungeschlechtliche Fortpflanzung hinzugekommen. Bei der Erörterung der Erblichkeit haben die Mendelschen Regeln Berücksichtigung gefunden; die Deszendenzlehre ist eingehender behandelt und dieser Abschnitt mit den früher an anderer Stelle gegebenen Erörterungen über die umgestaltenden Wirkungen der Lebensbedingungen, über geographische Verbreitung und paläontologische Entwickelung der Tierwelt zu einem einheitlichen Kapitel verarbeitet; es haben dabei auch die Theorien von Lamarck, M. Wagner und de Vries Berücksichtigung gefunden. In dem biologischen Kapitel sind jetzt auch die Erscheinungen der Symbiose und des Kommensalismus behandelt. Auch der spezielle, systematische Teil bringt eine Reihe von Zusätzen. Unter den Protozoen haben die durch die Forschungen des letzten Jahrzehntes namentlich auch für Mediziner — an die das Buch sich mit in erster Linie wendet — so wichtig gewordenen Gruppen der Flagellaten und Sporozoen eine eingehendere Behandlung erfahren; ein besonderer Abschnitt ist den Mesozoen gewidmet; die Spongien sind als eigener Tierstamm charakterisiert; bei dem Coelenteraten sind diesmal auch die Rhizostomen behandelt; von Würmern sind die Chaetognathen, Gordius und anhangsweise die Enteropneusten neu aufgenommen; die Insekten sind durch Berücksichtigung der Thysanuren vervollständigt; in der allgemeinen Darstellung des Baues der Wirbeltiere hat das Gehirn eine gründlichere Behandlung erfahren; neu hinzugekommen sind bei den fossilen Reptilien die Theromorphen, bei den Vögeln die Steißhühner, bei den Walen die Zeuglodonten; bei den Cameliden sind die ausgestorbenen Formen berücksichtigt, auch der Abschnitt über den prähistorischen Menschen ist erweitert u. dgl. m.

Gegenüber dieser vielfachen Bereicherung und Durcharbeitung des sachlichen Inhalts ist die systematische Anordnung nur wenig verändert. Mit vollem Rechte nimmt Herr Boas in der Vorrede die Befugnis für sich in Anspruch, von den Ergebnissen der neueren Forschung nur diejenigen in seinem Buche zu berücksichtigen, die er als hinlänglich gesichert anerkennt, und die für die

spezielle Aufgabe des Buches wesentlich sind. Ein Buch, das sich nicht so wohl an die Studierenden wendet, die in der Zoologie oder Biologie den Hauptgegenstand ihrer Studien sehen, als an diejenigen, denen die Zoologie nur als Hilfswissenschaft dient, kann recht wohl manches unberücksichtigt lassen, das in einem speziellen Studien dienenden Lehrbuche Aufnahme finden muß. Immerhin scheint es dem Referenten doch nicht richtig, daß Verf. z. B. bei den Insekten und Vögeln ganz bei der alten Anordnung geblieben ist. Die Ordnung der Orthopteren in dem hier beibehaltenen Umfange ist doch gerade auch für den Anfänger so wenig einheitlich und übersichtlich, daß eine Zerspaltung in mehrere Gruppen, wie sie dem gegenwärtigen Standpunkte entspricht, auch schon aus rein didaktischen Gründen vorzuziehen wäre; ähnliches gilt für die Vögel, bei denen z. B. die Ordnungen der Ratiten, der Natatores und Grallatores noch ganz heterogene Gruppen zusammenfassen. Durch eine etwas weiter gehende Berücksichtigung der neueren Systematik würde das sonst so vortreffliche Lehrbuch zweifellos noch gewinnen.

Besondere Sorgfalt hat Herr Boas von Anfang an auch auf die Illustrierung des Buches gewendet. Die Anzahl der Abbildungen hat sich gegen die dritte Auflage nicht nur um mehr als hundert erhöht, sondern es sind auch zahlreiche Abbildungen der früheren Auflagen durch neue, instruktivere ersetzt. Auch die von anderen Autoren übernommenen Abbildungen hat Verf. vielfach, seinen speziellen Zwecken entsprechend, mehr oder weniger verändert, so daß auch diese, so wie sie hier vorliegen, als Originalabbildungen gelten können. R. v. Hanstein.

Franz Thonner: Die Blütenpflanzen Afrikas. Eine Anleitung zum Bestimmen der Gattungen der afrikanischen Siphonogamen. 688 S. Gr. 8° mit 150 Tafeln und einer Karte. (Berlin 1908, Friedländer & Sohn.)

Der Verf. hat sich eine große Aufgabe gestellt; er will das Bestimmen der Phanerogamenflora ganz Afrikas mit Einschluß des Kaplandes und Madagaskars bis auf die Gattungen nach analytischen Schlüsseln ermöglichen. Er bringt zwei Schlüssel, einen für die Familie und einen zweiten für die Gattungen innerhalb der nach dem System geordneten Familien. Die Bestimmungstabellen, die im Anschluß an größere Werke wie Natürliche Pflanzenfamilien, Flora of tropical Africa usw. entworfen sind, machen den Eindruck der Übersichtlichkeit und erweisen sich nach einigen Stichproben so brauchbar, wie solche Schlüssel eben sein können, besonders wenn sie ein so gewaltiges Florengebiet erschließen sollen. Wer nicht ungefähr die Familienzugehörigkeit einer Pflanze kennt, wird doch wohl sehr oft in eine Sackgasse geraten. Wertvoller erscheint es mir, daß hier in handlicher Form eine Übersicht über die Gattungen der afrikanischen Flora in einem Bande vorliegt. Für jemand, der die Familien kennt, aber ein vielbändiges Werk nicht mitnehmen kann, wird daher das Buch nützlich sein. Ich denke dabei besonders an die umfangreichen Familien wie Gramineen, Leguminosen, Kompositen, bei denen man schon froh ist, wenn man die Gattung weiß. Unvollkommen bleibt natürlich die Bestimmung immer, da man ja nie bis auf die Art kommt. Man kann also sagen, daß das Buch den Bedürfnissen des Reisenden und des für die Flora interessierten Kolonisten in anerkennenswerter Weise entgegenkommt, ohne sie indes ganz befriedigen zu können. Hervorzuheben ist der in Anbetracht der guten Ausstattung außerordentlich niedrige Preis von 10 ℳ (ungebunden); das sind die 150 sehr wohl gelungenen schwarzen Tafeln, die recht gute Habitusbilder und eingehendere Blütenanalysen von Vertretern fast sämtlicher Familien bringen, allein schon wert. J. Mildbraed.

Josef Maria Pernter †.

Nachruf.

Am 20. Dezember 1908 verstarb in Arco in Südtirol nach langem, schwerem Leiden im 61. Lebensjahre der frühere Direktor der k. k. österreichischen Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und ordentliche Professor für Meteorologie an der Wiener Universität Hofrat Dr. Pernter, und mit ihm verlor nicht bloß Österreich, sondern die ganze Fachwelt einen der hervorragendsten Meteorologen und Geophysiker.

Am 15. März 1848 als Sohn eines Gutsbesitzers in Neumarkt in Südtirol geboren, studierte er an denselben Universitäten Innsbruck und Wien, an denen er später so erfolgreich als Ordinarius wirken sollte. Schon 1864 trat er in den Jesuitenorden ein, den er 1877 wegen eines nervösen Leidens wieder verließ; doch blieb er immer ein strenger Katholik, wie seine 1892 erschienene Streitschrift „Voraussetzungslose Forschung, freie Wissenschaft und Katholizismus“ bewies. Überhaupt hielt er da, wo er Irrtum in Leben und Wissenschaft sah, nie mit seiner Meinung zurück; so bekämpfte er seit 1886 das unwissenschaftliche Sonnensystem von Zenger in Prag, dann die ziemlich in die gleiche Kategorie gehörenden Lehren Falbs und hielt zur Aufklärung über solche falschen Theorien populäre Vorträge. In seinem Aufsatz „Falbs kritische Tage“ (Himmel und Erde 1892, auch als Broschüre erschienen) geht er dessen Beweisführungsmethode in allen Schriften Falbs kritisch nach und zeigt, daß gerade sie zu Resultaten gegen Falb führt.

Nach seinem Austritt aus dem Jesuitenorden war er Lehrer in Preßburg, Kalocsa und Kalksburg. Im Jahre 1880 wurde er Assistent und 1884, nachdem er 1882 promoviert, Adjunkt der genannten Zentralanstalt; 1885 habilitierte er sich an der Wiener Universität für kosmische Physik. Obwohl er in Wien eine reiche wissenschaftliche Tätigkeit entfaltete, folgte er 1890 bei den engen Verhältnissen der Zentralanstalt gern einem Ruf als Extraordinarius für kosmische Physik nach Innsbruck, wo er drei Jahre später Ordinarius wurde. Die Lage dieses Ortes wie auch die Nähe des Sonnblick-Observatoriums regten ihn zu Studien über die meteorologischen Verhältnisse der Alpen, vor allem der höheren Luftschichten, an. Hier entstanden seine wichtigen Untersuchungen über den Föhn, mit besonderer Berücksichtigung der dabei herrschenden Luftdruckverhältnisse; doch hatte er auch schon während seiner Wiener Zeit die Beobachtungen an den Bergobservatorien Europas und Nordamerikas besonders in bezug auf die tägliche Periode der meteorologischen Elemente wiederholt bearbeitet. Desgleichen fallen noch in die achtziger Jahre seine ersten Arbeiten über Feuchtigkeitsmessung und meteorologische Optik — die beiden Gebiete, in denen er ganz Hervorragendes geleistet und die er Zeit seines Lebens mit besonderer Vorliebe pflegte. In Innsbruck übersetzte er 1894 Abercrombys „Wetter“, dessen originelle Darstellung ihn reizte, ins Deutsche und hat dadurch vielen eine Sammlung feinster Wetterstudien zugänglich gemacht.

Als im Sommer 1897 J. Hann seine Ämter als Direktor der Zentralanstalt und Professor an der Universität in Wien niederlegte, galt es allen Kennern der österreichischen Verhältnisse als selbstverständlich, daß nur Pernter als Nachfolger in Frage kommen konnte; in der Tat wurde er sofort berufen. Nicht zum mindesten durch seine Beziehungen gelang es ihm, den Etat der Zentralanstalt wesentlich zu vergrößern und dadurch den Betrieb erheblich zu erweitern; er zog junge Gelehrte heran, die ungewöhnlich früh in verantwortliche Stellen kamen, so den verdienstvollen Erdmagnetiker Liznar und den ausgezeichneten Theoretiker Margules. Eine Abteilung für Erdbebenforschung wurde eingerichtet, und der wettertelegraphische Dienst in Österreich wurde neu gestaltet, zu dessen Förderung Pernter eine populäre Erläuterung und Gebrauchsanweisung für Wetterkarten und Prognosen

schrieb. In den von ihm besorgten Ausgaben von Jelineks Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen und von Jelineks Psychrometertafeln verfocht er eifrig den Gebrauch des Haarhygrometers als winterlichen Ersatzes des Psychrometers und stieß damit vielfach, namentlich in Norddeutschland, auf Widerstand, da diese Frage noch keineswegs so einwandfrei gelöst ist, als er annahm.

Sehr wertvoll war sein Eingreifen in die Frage des Wetterschießens, wozu er allerdings als Leiter der meteorologischen Zentrale desjenigen Landes, in dem das Hagelschießen in neuer Form wieder aufgelebt war, besondere Veranlassung hatte. Er erwirkte es, daß die österreichische Regierung 1902 eine internationale Expertenkonferenz zum Studium des Wertes dieses Verfahrens nach Graz berief; er bereitete die Konferenz ausgezeichnet vor und leitete sie in unparteiischer Weise so, daß sie ein voller Erfolg wurde.

Neben dieser direktorialen Tätigkeit beschäftigte ihn der Lehrerberuf in hervorragender Weise; aus diesem ging Pernters größtes Werk hervor, das alle Meteorologen von ihm schon lange erwartet hatten, da er der gegebene Mann dafür war, das er aber leider unvollendet hinterlassen mußte: sein Buch „Meteorologische Optik". Schon früh hatte er zahlreiche Artikel auf diesem Gebiet verfaßt und in wissenschaftlichen wie populären Aufsätzen einzelne Themata daraus behandelt. Vor allem hat er die Descartessche Theorie des Regenbogens bekämpft, und immer wieder wies er auf die von Airy als die allein richtige und in ihren Grundzügen auch elementar darstellbare Theorie hin. In dem genannten Buch ist ein gut Teil von Pernters Lebensarbeit aufgespeichert, und der noch ausstehende Rest, den sein Schüler Exner herausgibt, kann sich noch auf umfangreiche Vorarbeiten stützen. Im Jahre 1902 erschien die erste und zweite Lieferung, 1906 die dritte, dann war es ihm nicht mehr vergönnt, das Werk zu vollenden, da schweres Leiden ihn zu vielem Ausruhen zwang. Der erste Abschnitt der „Meteorologischen Optik" behandelt die scheinbare Gestalt des Himmelsgewölbes und die damit zusammenhangenden Erscheinungen; der zweite die Erscheinungen, die den gasförmigen Bestandteilen der Atmosphäre zu verdanken sind, wie Kimmung, Luftspiegelung und Szintillation; der dritte Abschnitt ist den Erscheinungen gewidmet, welche die nicht regelmäßigen Trübungen der Atmosphäre zur Ursache haben, wie Halos, Höfe, Regenbogen usw.; der Schluß soll das Himmelslicht und die Dämmerung eingehend erörtern. Nach der Ankündigung wollte Pernter 1902 das ganze Werk in einem Jahre vollenden, und hierdurch ist wohl das bei Lieferungswerken ungewöhnliche Verfahren zu erklären, daß die erste Lieferung mit Titelblatt und Vorwort zum ganzen Werk beginnt. Sobald erst das Werk abgeschlossen sein und das Inhaltsverzeichnis ein leichteres Nachschlagen ermöglichen wird, wird auch den flüchtig Hineinblickenden der Reichtum des Buches an Theorie und Tatsachenmaterial mit Bewunderung für den Fleiß und den Scharfsinn des verstorbenen Verfassers erfüllen. C. Kassner.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 4. März. Herr Rubens las „über die Abhängigkeit des Emissionsvermögens der Metalle von der Temperatur, nach gemeinsam mit Herrn E. Hagen ausgeführten Versuchen". Die Arbeit bildet die Fortsetzung früherer metalloptischer Untersuchungen, durch welche die Verff. festgestellt haben, daß das optische Verhalten der Metalle im Gebiet langer Wellen durch das elektrische Leitungsvermögen allein bedingt wird. Hieraus ist zu schließen, daß das Emissionsvermögen der reinen Metalle für lange Wellen eine sehr beträchtliche Temperaturänderung aufweisen, daß dagegen das Emissionsvermögen der Legierungen nahezu konstant sein muß. Diese Folgerung ist in der vorliegenden Arbeit für zwei Wellenlängenbereiche des ultraroten Spektrums experimentell geprüft worden und hat sich innerhalb der Grenzen der Versuchsfelder als richtig erwiesen. Dieses Resultat ist als eine weitere Bestätigung der elektromagnetischen Lichttheorie zu betrachten. — Herr Zimmermann sprach „über die Knickfestigkeit des geraden Stabes mit mehreren Feldern". In Fortsetzung früherer Mitteilungen über diesen Gegenstand wird gezeigt, daß die Knotenmomente eines Stabes, dessen einzelne Felder je für sich gerade an der Knickgrenze sind, alle gleich groß und bei fehlender Endeinspannung Null werden. Hieraus entspringen wesentliche Vereinfachungen für die Berechnung solcher Stäbe. — Herr Müller-Breslau legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Fritz Kötter in Charlottenburg vor: „Über den Druck von Sand gegen Öffnungsverschlüsse im horizontalen Boden kastenförmiger Gefäße". Es werden Grenzen für den Druck bestimmt, welcher einen Öffnungsverschluß gegen den Druck darüber liegender Sandschichten im Gleichgewicht hält. Es ergibt sich, daß auch bei stark wachsender Höhe der Sandschicht ein endlicher Druck genügt, um den Verschluß festzuhalten, während andererseits, um den Stempel in das Innere der Sandmasse zu treiben, ein Druck erforderlich ist, welcher viel stärker ansteigt als das Gewicht der Sandmasse, welche senkrecht über dem Stempel ruht.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 Février. H. Poincaré: Les ondes hertziennes et l'équation de Fredholm. — Yves Delage: Le sexe chez les Oursins issus de parthénogénèse expérimentale. — Gony: Sur les décharges électriques dans les champs magnétiques intenses. — Demoulin: Principes de géométrie projective intrinsèque. — B. Hostinsky: Sur quelques figures déterminées par les éléments infinement voisins d'une courbe gauche. — W. Stekloff: Application du théorème généralisé de Jacobi au problème de Jacobi-Lie. — R. de Montessus: La recherche des racines de certaines équations numériques transcendantes. — Léon Lecornu: Sur la statique graphique de l'aéroplane. — René Arnoux: Force et puissance de propulsion des hélices aériennes. — M. La Rosa: Effets thermiques de l'arc musical; fusion probable du carbone. — Devaux-Carbonnel: Sur la constitution des lignes souterraines qui amènent dans les grandes villes les circuits téléphoniques. — A. Dufour: Sur l'existence d'électrons positifs dans les tubes à vide. — G. D. Hinrichs: Sur le poids atomique du potassium. — Julius Gnezda: Réactions colorées des corps indoliques avec les sucres. — Hauriot: Sur les acides chloraliques. — E. Blaise et A. Koehler: Synthèses au moyen des dérivés organo-métalliques mixtes du zinc. Méthode de préparation des acides cétoniques et de dicétones. — P. Carré: Sur la préparation de dérivés indazyliques au moyen des hydrazoïques orthocétoniques. — X. Rocques et L. Lévy: Sur la nature des composés cyanés des kirschs. — C. Gerber: Coagulation du lait cru par la présure du Papayer (Carica Papaya L.). — J. Wolff: Sur quelques propriétés nouvelles des oxydases du Russula Delica. — E. Fouard: Les propriétés colloïdales de l'amidon, en rapport avec sa constitution chimique. — R. Huerre: Sur les maltases du maïs. — H. Bierry et J. Giaja: Digestion des mannanes et des galactanes. — André Piedallu: Sur une moisissure du tannage à l'huile, le Monascus purpureus. — A. Hébert et F. Heim: Compositions et emplois de la pulpe de défribage du Henequen. — G. André: Comparaison entre les débuts du développement d'une plante vivace et ceux d'une plante annuelle. — P. J. Tarbouriech et P. Saget: Sur une variété de fer organique végétal. — Henri Rieffel et Jacques Le Mée: A propos de l'anatomie du thymus humain. — L. Bordas: Structure histologique de la spermathèque des Blattes (Periplaneta orientalis L.). — Doyon: Dangers du chlorophorme. Incoagulabilité du sang et nécrose du foie consécutives à l'anesthésie chloroformique. — Jules Courmont et Th. Nogier:

Sur la stérilisation de l'eau potable au moyen de la lampe en quartz à vapeurs de mereure. — E. Doumer: Des mesures en d'Arsonvalisation. — De Keating Hart: Traitement des radiodermites par l'étincelle de haute fréquence. — Pierre Bonnier: Les centres diaphylactiques. — H. Pieron: Seus de l'orieutation et mémoire topographique de la patelle. — Ferdinand Canu: Étude snr la répartition géologique des Bryozoaires. — René Arnoux adresse nne Note intitulée: „Sur l'équilihre dynamique des aéroplanes". — Edmond Senx adresse nne Note intitulée: „Sur l'utilité du gouvernail de profondeur dans les aéroplanes".

Royal Society of London. Meeting of Jannary 14. The following Papers were read: „The Yielding of the Earth to Disturhing Forces." By Prof. A. E. H. Love. — „The Relation of the Earth's Free Precessional Nutation to its Resistance against Tidal Deformation." By Prof. J. Larmor. — „Notes on Observations of Sun and Stars in some British Stone Circles. Fourth Note. The Botallek Circles S. Just, Cornwall." By Sir Norman Lockyer. — „On the Depression of the Filament of Maximum Velocity in a Stream flowing through an Open Channel." By A. H. Gibson. — „Ou the Passage of Röntgen Rays through Gases and Vaponrs." By J. A. Crowther. — „On the Velocity of the Cathode Rays ejected hy Snhstances exposed to the γ-Rays of Radium." By R. D. Kleeman.

Vermischtes.

Im Jahre 1905 wurde nnter einem Felsen bei Monstier-de-Peyzac in der Dordogne in zweifellos unberührtem Boden ein weibliehes Skelett gefnnden, zusammen mit Resten von Rhinoceeros tichorhinus oder mercki, vom Anerochsen, vom Hirseh nnd von einer Hasenart; der Typns der zugleich gefundenen Waffen nnd Werkzenge weist auf das Chelléo-Moustérien (s. Rdseh. XXIII, 1908, S. 442). Das Skelett gehört einer Frau von etwa 1,60 m Läuge an und ist fast vollständig, es fehlen nnr sechs Wirbel, einige Knoehen der Füße nnd Hände nnd ein Wadenbein. Die Knoehen befinden sich im allgemeinen in gntem Erhaltuugszustande. Das Skelett lag vollständig gestreekt anf dem Rücken, die Arme an den Körper angedrückt, der Kopf in gleicher Höhe mit dem Körper. Es ist dies das älteste aller bisher in Frankreich gefundenen Skelette. Im April 1908 hat nun Hauser in einem an das nntersuchte angreuzenden Lager ein männliches Skelett entdeekt, das dem weibliehen gleichaltrig sein mnß. Das nene Skelett zeigt neanderthaloide Charaktere, die der weibliche Schädel nicht anfweist. Doeh entspricht dies ganz dem, was über die Verschiedenheit der männlichen nnd weiblichen Schädel der ältesten Rassen von Qnatrefages nnd Hamy in den Crania ethnica festgestellt worden ist. (E. Rivière in Compt. rend. 1908, t. 147, p. 869—872.)

Arldt.

Die Société zoologique Snisse hat in ihrer allgemeinen Versammlung zu Lausanne nachstehende zwei Preisanfgaben zu stellen beschlossen:

1. Im Jahre 1910 soll ein Preis von 500 frs. dem Verfasser der besten „Étude comparative des fannes des différents bassins ou regions de la Suisse" zuerkannt werden;

2. im Jahre 1909 ein Preis von 250 frs. dem Verfasser der besten Arbeit über die „Révision des Turbellariés de la Suisse".

Die Bewerbung ist eine allgemeine. Die Abhandlungen für die erste Aufgabe müssen vor dem 15. Dezember 1910, die für die zweite vor dem 15. Dezember 1909 an Herrn Prof. H. Blanc, Universität Lausanne, eingesandt werden. Sie sind mit Merkwort und versiegelter Adresse des Autors zu versehen und können deutsch, französisch oder italienisch abgefaßt werden.

Personalien.

Dem Dr. Sven Hedin wurde vom König von Preußen die goldene Medaille für Knnst und Wissensehaft und von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin die Humboldt-Medaille verliehen.

Ernannt: der Privatdozent für Mineralogie an der Universität Breslau Dr. Arthur Sachs zum Professor; — Prof. Robert W. Hall znm Professor der Biologie an der Lehigh-Universität; — Prof. Louis A. Herdt zum Professor der Elektrotechnik an der McGill-Universität; — Dr. Herbert Lister Bowman zum Professor der Mineralogie an der Universität Oxford; — Jean Becquerel zum Professor der Physik am Musée d'histoire naturelle in Paris als Nachfolger seines Vaters.

Habilitiert: Dr. ing. O. Willkomm für mechanisehe Technologie der Faserstoffe an der Technisehen Hoehschule in Hannover; — Dr. A. Wegener für Meteorologie, Astronomie und kosmisehe Physik an der Universität Marburg.

Gestorben: der Direktor des Botanischen Gartens in Rio de Janeiro Senhor J. Barhosa Rodrignes; — der Direktor des Zoologisehen Gartens in Antwerpen Dr. van Heuvek, 71 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hanptplaneten in den näehsten Monaten nnd ihre Entfernungen von der Erde (E, in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 16):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
1. April	$0^h\ 17.1^m$	$+\ 0^\circ 18'$	255.3	$19^h\ 45.9^m$	$-22^\circ\ 5'$	202.8
9. „	0 53.4	+ 4 16	256.8	20 8.6	—21 13	192.8
17. „	1 30.1	+ 8 10	257.9	20 31.0	—20 12	183.1
25. „	2 7.4	+11 51	258.6	20 52.9	—19 2	173.6
3. Mai	2 45.5	+15 15	258.7	21 14.3	—17 45	164.2
11. „	3 24.8	+18 14	258.3	21 35.3	—16 22	155.1
19. „	4 5.2	+20 43	257.3	21 55.7	—14 54	146.3
27. „	4 46.9	+22 35	255.9	22 15.5	—13 23	137.7
4. Juni	5 29.3	+23 47	253.9	22 34.6	—11 51	129.4
12. „	6 12.3	+24 14	251.2	22 52.9	—10 19	121.5
20. „	6 55.2	+23 55	248.0	23 10.4	— 8 50	113.6
28. „	7 37.7	+22 52	244.3	23 27.0	— 7 25	106.2

	Jupiter			Saturn		
9. April	$10^h\ 30.4^m$	$+10^\circ 51'$	695	$0^h\ 54.3^m$	$+\ 3^\circ 25'$	1554
25. „	10 27.8	+11 4	724	1 1.7	+ 4 10	1546
11. Mai	10 28.0	+10 59	759	1 8.7	+ 4 51	1529
27. „	10 31.2	+10 38	797	1 15.1	+ 5 28	1504
12. Juni	10 36.8	+10 2	834	1 20.6	+ 5 58	1473
28. „	10 44.6	+ 9 13	869	1 25.1	+ 6 20	1436

	Uranus			Neptun		
24. März	$19^h\ 29.6^m$	$-22^\circ 17'$	2969	$7^h\ 1.8^m$	$+21^\circ 56'$	4446
25. April	19 31.5	—22 14	2890	7 2.9	+21 56	4529
27. Mai	19 29.8	—22 19	2821	7 6.2	+21 52	4593

Am 22. Februar d. J. wurde an vielen Orten im südlichen Teile Englands nnd im Nordwesten Frankreiehs ein Meteor beobachtet, das weniger an sich selbst als wegen seiner nachgelassenen Bahnspnr merkwürdig ist. Das Meteor durchlief in 6 bis 8 Sekunden einen Weg von über 200 km Länge, indem es von etwa 100 auf 40 km herabsank. Es leuchtete mehrmals bis zur Helligkeit des Planeten Venus auf und explodierte znletzt. Längs seiner Bahn zeigte sieh ein Lichtstreifen, der zunächst an Helligkeit zunahm nnd sich verbreiterte nnd unter verschiedenen Gestaltsänderungen sich mit etwa 130 km Gesehwindigkeit pro Stunde 10 Minnten lang nach Nordwesten bewegte. Dann scheint es aber von der Luftströmung in der betreffenden Höhe von etwa 50 km mitgerissen worden zu sein, denn es kehrte seine Bewegungsrichtnng nm und zog mit 500 km Stundengeschwindigkeit nach Osten, bis es nach zweistündiger Sichtbarkeit völlig erlosch.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 1. April 1909. Nr. 13.

R. Meyer: Die Farben des Regenbogens. (Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga 1908, Bd. LI, S. 1—16.)

Über die Farben des Regenbogens haben im Laufe der Jahrhunderte sehr verschiedene Anschauungen geherrscht. Im alten Babylonien und Indien schrieb man dem Regenbogen sieben Farben zu, und auch die Edda nennt sieben Regenbogenstufen. Nach Aristoteles ist der Regenbogen dreifarbig: rot, grün und violett; das bisweilen auftretende Gelb hielt Aristoteles für eine unechte Farbe. Fast alles, was im Altertum und Mittelalter zur Erklärung des Regenbogens beigetragen wurde, geht auf Aristoteles zurück. Das Gelb und Orange wurde als bloße Täuschung angesehen und die Entstehung des Bogens in die Wolken verlegt. Die christlichen Theologen des Mittelalters (auch Luther) erkennen sogar nur zwei Farben, Rot und Blau, an. Der Gedanke, daß der Regenbogen nicht in den Wolken oder Dünsten, sondern in den Wassertropfen entsteht, findet sich zuerst bei Seneca erwähnt. Aber erst 1305 vergleicht Theodoricus Germanicus den Regenbogen mit dem durch ein Kristallprisma erzeugten Spektrum, und die Beobachtung der Tropfen auf Spinngewebe oder im Grase beweist ihm, daß auch Orange und Gelb wirklich vorhanden sind. Marcus Marci stellt dann in einer 1648 zu Prag erschienenen Schrift geradezu den Satz auf, daß die Farben im Regenbogen dieselbe Lage und Ordnung haben wie in dem durch ein Prisma entworfenen Spektrum. Aber durch diese Gleichstellung geriet man in einen anderen Irrtum, der, durch die unrichtige Theorie des Regenbogens von Descartes (1637) und die Autorität Newtons unterstützt, sich bis in die Gegenwart erhalten hat.

Seit Newton (1704) nimmt man an, daß der Regenbogen in dem fallenden Tropfen auf dieselbe Weise entsteht wie der bunte Lichtstreifen, wenn weißes Sonnenlicht auf ein Prisma fällt. Tatsächlich kann man aber das Sonnenlicht so gut wie niemals weiß nennen, sondern die Sonne leuchtet in einer gelben Mischfarbe, die zusammen mit dem blauen Himmelslichte erst das weiße Tageslicht gibt. Eine physikalische Definition für „weißes Licht“ läßt sich überhaupt nicht aufstellen; man versteht unter weißem Licht allgemein nur solches, an das sich unser Auge als normales Licht gewöhnt hat, und das sich aus der Mischung von direktem Sonnenlicht und zerstreutem Tageslicht zusammensetzt. Einen einfachen experimentellen Beweis dafür, daß das Sonnenlicht merklich gelb ist, liefert die Tatsache, daß jede durch ein gelbes Glas betrachtete Landschaft sonnig erscheint. Es führt deshalb zu Irrtümern, die Farbenberechnungen des Regenbogens auf die Annahme zu begründen, daß die Regenbogenfarben zusammen immer Weiß ergeben. Die aus dem Licht des Regenbogens erzeugte Mischfarbe braucht nicht immer dem Weiß zu ähneln, weil die Sonne, je tiefer sie am Horizont steht, um so mehr von ihren violetten, blauen und grünen Strahlen einbüßt, und in der Tat ändert sich das Aussehen des Regenbogens von Mal zu Mal innerhalb weiter Grenzen. Die Regenbögen um die Zeit des Sonnenauf- und -unterganges enthalten oft nur rote Strahlen, und rote und orangefarbige Regenbögen sind gar keine seltene Erscheinung.

Um die roten Regenbögen bilden sich besonders häufig sog. sekundäre Bögen, indem sich am inneren Rande des ersten Hauptbogens und seltener am äußeren Rande des zweiten Hauptbogens farbige Streifen zeigen, die konzentrisch zu ihm gelegen sind und häufig sogar schwächere Wiederholungen des Hauptbogens darstellen. Diese sekundären Bögen passen gar nicht in die Farbenfolge hinein, wie sie die Descartessche Theorie verlangt, die nur eine ganz bestimmte Farbenfolge zu erklären vermag. Eine genügende Erklärung dieser Erscheinung als Diffraktionsvorgänge gab zuerst Airy (1838). Da aber diese Theorie große mathematische Schwierigkeiten bietet, fand sie nur wenig Eingang, bis in neuester Zeit Pernter ihr zu allgemeiner Anerkennung verhalf.

Bei der Lichtbeugung gibt Licht von einer bestimmten Farbe eine Reihe konzentrischer, heller Bögen, die durch dunkle Streifen getrennt sind. Der äußerste Bogen ist bei weitem der hellste, und die nachfolgenden inneren oder sekundären Bögen werden schnell lichtschwächer und liegen je weiter vom Hauptbogen um so näher beieinander, so daß sie bald verschwimmen. Der Abstand der hellen Bögen voneinander ist um so größer, je kleiner die Tropfen sind, von denen das Licht gebeugt wird; zugleich werden die Bögen breiter und lichtschwächer, und ihr Durchmesser nimmt ab. Ist das auf die Tropfen fallende Licht gemischt, z. B. weiß, so bildet jede Farbe ihr System heller und dunkler Bögen. Der äußerste und

hellste Bogen jeder Farbe schließt sich nach der Ordnung des Spektrums an die entsprechenden Bögen der anderen Farben an, überdeckt sie aber zum Teil, und zwar um so mehr, je kleiner die Tropfen sind, so daß Mischfarben entstehen. Noch mehr ist dies bei den sekundären Bögen der Fall, die fast nie reine, satte Farben haben. Haben die Tropfen einen Halbmesser von mehr als 0,1 mm, so fällt die erste sekundäre Farbenfolge mit den inneren (violetten) Teilen des Hauptbogens zusammen und zerstört die Farbenreinheit und Deutlichkeit der sekundären Bögen. Tropfen mittlerer Größe mit einem Halbmesser unter 0,1 mm geben eine ziemlich regelmäßige Farbenfolge als Hauptbogen, wobei Blau oft nicht zu erkennen ist, dann einen dunkeln Zwischenraum und darauf sekundäre Bögen, meist in den Mischfarben Purpur und Weißlich-Grün. Sind die Tropfen sehr klein (Halbmesser unter 0,03 mm), so schieben sich alle Farben zusammen und der Regenbogen erscheint weiß; nur der äußere Rand bleibt bräunlich bis gelb und der innere ist etwas violett gefärbt. Der Bogen ist breit und schwach und die ebenfalls weißen sekundären Bögen werden selten gesehen. Hiernach ist verständlich, daß das Aussehen des Regenbogens je nach der verschiedenen Tropfengröße ein unendlich verschiedenes sein kann.

Schon Arago suchte 1836 den Zusammenhang zwischen Tropfengröße und sekundären Bögen zu weiteren Schlüssen zu verwerten. In neuester Zeit hat Pernter die mit großen Schwierigkeiten verbundene Berechnung der Regenbogenfarben für verschiedene Tropfengrößen ausgeführt, um einfache Kennzeichen für den Halbmesser der Tropfen zu erhalten. Pernter ist dabei aber von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Summe der Regenbogenfarben Weiß gibt, was zwar bisweilen annähernd, öfter aber nicht zutrifft, so daß den Pernterschen Regeln, nach denen man aus dem Aussehen des Regenbogens auf den Radius der Regentropfen soll schließen können, wenigstens soweit sie sich auf das Erscheinen sekundärer Bögen stützen, nur eine bedingte Geltung zukommt.

Um zu völlig einwandfreien Ergebnissen zu kommen, würde man die Durchmesser der Regenbögen und die Abstände der sekundären Streifen voneinander in einer bestimmten Farbe untersuchen müssen, z. B. im Rot, das immer im Regenbogen enthalten ist, das am weitesten voneinander abstehende sekundäre Bögen bildet, und das im „roten Regenbogen“ schon von selbst in erwünschter Weise vorhanden ist, im vielfarbigen Regenbogen sich aber leicht durch ein rotes Lichtfilter isolieren läßt. Vielleicht führt auch der von Miethe schon beschrittene Weg der photographischen Aufnahmen des Regenbogens nach dem Dreifarbensystem oder ein ähnliches photographisches Verfahren zum Ziel. Auf jeden Fall ist sicher, daß genaue Untersuchungen und Messungen des Regenbogens sehr wertvolle Aufschlüsse über das Werden der Regentropfen geben können. Krüger.

A. Handlirsch: Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. 1430 S. und 51 Taf. (Leipzig 1908, Engelmann.)

Das umfassende Werk, über dessen allgemeine Anlage schon früher in dieser Zeitschrift berichtet wurde (Rdsch. 1906, XXI, 602; 1908, XXIII, 102), liegt nunmehr abgeschlossen vor. Die beiden letzten Lieferungen bringen die zusammenfassende Übersicht über das vorliegende paläontologische Material, eine chronologische Zusammenstellung der wichtigsten bisher aufgestellten Systeme und Stammbäume der Insekten und die vom Verfasser gezogenen phylogenetischen Schlußfolgerungen nebst der Begründung seines neuen Systems.

Die vorliegenden paläontologischen Befunde sind, wie Verf. ausführt, durchaus nicht mehr so spärlich, daß sich nicht wohlbegründete Schlüsse aus denselben ziehen lassen. Ist auch die Gesamtzahl der bekannten fossilen Arten — über 7600, davon mehr als 880 paläozoisch, etwa 960 mesozoisch und über 5800 kainozoisch — im Verhältnis zu den rund 380000 beschriebenen rezenten Arten noch recht klein, so ist zu bedenken, daß die überwiegende Mehrzahl dieser lebenden Arten sich auf die phylogenetisch jungen Gruppen verteilt. Allerdings sind außerhalb Europas und Nordamerikas bisher nur aus wenigen anderen Erdgebieten fossile Insekten bekannt, und es ist deshalb aus dem Fehlen gewisser Formengruppen in bestimmten Schichten nicht immer mit Sicherheit auf das Fehlen in der Formation überhaupt zu schließen; doch wird diese Fehlerquelle dadurch verringert, daß die Ausbreitungsfähigkeit der Insekten verhältnismäßig groß ist, so daß wohl Irrtümer in bezug auf das erste Auftreten einzelner Gruppen nicht sehr erheblich sein können. Erschwerend für die phylogenetische Verwertung ist der Umstand, daß manche Formationen — Trias, Kreide, Eozän, Pliozän — bisher erst sehr wenig Insektenreste geliefert haben. Besteht also auch immer noch die Möglichkeit, daß manche der jetzt wahrscheinlichen Ergebnisse durch spätere Funde noch berichtigt werden, so genügt doch das vorliegende Material immerhin, um eine phylogenetische Auswertung in Angriff zu nehmen, besonders da auch der Erhaltungszustand durchaus nicht so ungenügend ist — auch bei paläozoischen Formen —, wie dies häufig angenommen wird. Verf. ist der Ansicht, daß die Unvollkommenheit der fossilen Insektenreste zurzeit nicht größer ist als bei den meisten anderen Tiergruppen.

Die ältesten bisher bekannten sicheren Insektenreste entstammen dem unteren Oberkarbon; die acht hier vorkommenden Arten gehören sämtlich der Ordnung der Palaeodictyoptera an, die bereits zu Ende der Karbonformation wieder verschwindet, und die Herr Handlirsch für die älteste Stammgruppe der geflügelten Insekten hält, aus der sich die übrigen Ordnungen entwickelten. Verf. faßt aber die Ordnung enger als Scudder, indem er in dieselbe nur Formen mit zwei gleichartigen Flügelpaaren ohne auffällige Spezialisierung stellt. Die Flügel waren wahrscheinlich nur in vertikaler Richtung beweglich, konnten

nicht auf den Hinterleib zurückgelegt werden und zeigen sehr primitiven Aderverlauf. Die Körpersegmente sind sehr homonom, die Mundteile kauend. Nicht selten trägt das erste Thoraxsegment ein Paar kurzer, flügelartiger Anhänger; Seitenlappen an den Hinterleibssegmenten deutet Verf. als Kiemen, die im Imagozustand erhalten blieben, was auf eine amphibiotische Entwickelung deuten würde. Larvenreste lassen auf eine allmähliche Entwickelung der Flügel, also auf unvollkommene Verwandlung schließen.

Von dieser ursprünglichen Insektengruppe führen nun eine Anzahl von Übergangsordnungen zu den im Mesozoikum auftretenden, noch heute existierenden Insektenordnungen hin. Herr Handlirsch bezeichnet sie als Protorthoptera, Protoblattoidea, Protodonata, Protephemeridea, Megasecoptera und Hapalopteroiden. Im Perm tritt noch eine Form hinzu, auf die Verf. die Ordnung Protohemiptera begründet, da sie zwar in der Beschaffenheit der Flügel noch an die Paläodictyopteren erinnert, aber bereits einen dem der Hemipteren ähnlichen Saugrüssel besaß. Den Übergang zu den echten Hemipteren vermitteln die im oberen Perm vorkommenden Paläohemipteren. Alle diese alten ausgestorbenen Gruppen wurden aber schon im Karbon und Perm von echten Blattoideen an Artenzahl übertroffen, während im oberen Perm schon Vertreter einiger anderer, noch gegenwärtig fortbestehender Ordnungen auftreten.

Der Gesamtcharakter der paläozoischen Insekten wird zunächst durch die beträchtliche Größe der meisten Arten beeinflußt. „Die kleinsten Karboninsekten würde man heute als mittelgroß oder selbst groß bezeichnen. Um die Mitte des Oberkarbon bevölkerten fingerlange Schaben und armlange libellenähnliche und handlange eintagsfliegenähnliche Tiere die Waldmoore in unseren Breiten, plumpe Formen, mehr Flatter- als Flugtiere belebten die Ufer der Gewässer und die Lichtungen der Wälder." Gegen Ende des Karbon zeigt sich, gleichzeitig mit dem Auftreten höher organisierter Formen auch eine Abnahme der Durchschnittsgröße. Der Umstand, daß heutzutage die Riesenformen der Insekten aller Ordnungen auf die Tropen beschränkt sind, läßt auf ein warmes Klima im Karbon und unteren Perm schließen. Ebendahin deutet der Umstand, daß die paläozoischen Insekten durchweg unvollkommene Verwandlung zeigen. Verf. weist darauf hin, daß auch gegenwärtig dieser Entwickelungstypus namentlich in dem frostfreien Erdgebiete vertreten sei, und wirft die Frage auf, ob die Entwickelung der vollkommenen — von Puppenruhe unterbrochenen — Verwandlung nicht vielleicht als Anpassung an ein kälteres Klima mit Winter aufzufassen sei. Eine Differenzierung zwischen Eurasien und Amerika läßt sich schon in der Insektenfauna des Karbons erkennen, doch dürfte das Gesamtgebiet der nördlichen Erdhälfte wohl ein gemeinsames Entwickelungszentrum darstellen, von dem die pterygoten Insekten ausgingen.

Die Kluft zwischen paläozoischen und mesozoischen Insekten erscheint wahrscheinlich deshalb größer, als sie war, weil aus dem oberen Perm und der ganzen Trias bisher nur spärliche Insektenfunde vorliegen. Bezeichnend ist, daß unter den 27 bekannten Triasinsekten 19 Käfer und 2 weitere Insekten mit vollkommener Verwandlung (Holometabolen) sind. Im Verlauf des Mesozoikums machte die Differenzierung der Formen starke Fortschritte. Die holometabolen Insekten erreichten das Übergewicht; die Riesenformen traten zurück, auch traten wahrscheinlich schon Pflanzenfresser in größerer Zahl auf. Typisch blütenbesuchende Gattungen und Familien fehlten noch. In dem starken Hervortreten holometaboler Formen sieht Verf. eine Bestätigung für eine ja auch aus geologischen Gründen schon erschlossene permische Eiszeit. Hiermit steht auch die Spärlichkeit der Insektenfunde in den ältesten mesozoischen Schichten im Einklang. Ebenso deutet Verf. die fast ausnahmslos geringe Größe der Triasinsekten aus der Schweiz, Norddeutschland und England als Anzeichen einer in diesen Breiten nach dem tropischen Klima der oberen Trias wieder eingetretenen Abkühlung. Demgegenüber zeigen die Insekten des mittleren und oberen Jura, sowie der Kreide beträchtlichere Größe und reichere Differenzierung, wie sie einem warmen Klima entspricht. Rezente Gattungen sind im Mesozoikum noch nicht gefunden worden, wohl aber schon eine Reihe rezenter Familien.

Die 5800 bisher bekannten kainozoischen Insekten lassen sich ausnahmslos in rezente Familien einordnen; auch rezente Gattungen finden sich schon im Tertiär, während die heutigen Arten höchstens bis ins Diluvium zurückreichen. Typisch mesozoische Familien sind im Tertiär fast gar nicht mehr zu finden. In dem unteroligozänen baltischen Bernstein finden sich die ältesten Reste apterygoter Insekten. Der Gesamtcharakter der tertiären Insektenwelt war anscheinend von dem der gegenwärtigen nicht wesentlich verschieden. Von Tatsachen, die auf ein wärmeres Klima schließen lassen, erwähnt Herr Handlirsch das Vorkommen von Termiten in Mittel- und Nordeuropa, von Phasmiden, Mantoiden und Embioiden im baltischen Bernstein usw. Die wesentlichsten Unterschiede der tertiären Insektenfauna gegenüber der mesozoischen scheinen zum Teil durch die Entwickelung der angiospermen Pflanzen bedingt zu sein; neben den räuberisch lebenden Locustiden treten zum erstenmal die pflanzenfressenden Acridioiden auf; es erscheinen stabförmige Phasmiden; die phytophagen Käferfamilien zeigen reiche Entwickelung; auf Pflanzen angewiesene Hymenopteren — Blatt- und Gallwespen, honigsaugende Aphiden, Schmetterlinge, Cecidomyien, Blattwanzen und Blattläuse, Zikaden — treten teils neu, teils verstärkt auf. Auch die auf Warmblütern schmarotzenden Insekten sind großenteils wenigstens indirekt — durch ihren Wirt — an die angiospermen Pflanzen gebunden. Die pleistozäne Insektenfauna erscheint — wieder im Einklang mit der stärkeren Abkühlung — der tertiären gegenüber stark verarmt und enthält nur rezente Formen.

Was nun die Phylogenese der Insekten betrifft, so sieht Herr Handlirsch, wie bereits gesagt, in den

Paläodictyopteren die gemeinsame Stammgruppe der pterygoten Insekten, da dieselben dem „Protentomon", wie es Verf. sich auf Grund vergleichender Betrachtung primitiver Vertreter der lebenden Insektengruppen konstruiert hat, sehr nahe stehen. Diese geflügelten Urinsekten, denen Verf., wie schon oben erwähnt, eine amphibiotische Larvenentwickelung zuschreibt, von hypothetisch älteren, bereits landbewohnenden apterygoten Insekten abzuleiten, erscheint Herrn Handlirsch nicht gerechtfertigt, da die jetzigen Apterygoten keine ursprünglichen Formen seien und zudem paläontologisch erst spät auftreten. Verf. will daher die Pterygogenea als eigene Klasse den Apterygogenea gegenüberstellen, und er unterscheidet innerhalb derselben eine Anzahl von Unterklassen, die sich als selbständige, untereinander nicht zusammenhängende Formenreihen aus den alten Paläodictyopteren entwickelten.

Als relativ wenig veränderte Gruppen erscheinen die Plectopteren (Ephemeroideen), deren Larven noch heute Extremitätenkiemen besitzen, und deren Flügel ebenfalls noch heute fast nur in vertikaler Richtung beweglich sind. Ihren Höhepunkt erreichen sie zwischen Perm und Jura. Gegenwärtig stellen sie eine stark im Rückgang begriffene Ordnung dar.

Auch die — gleichfalls aus wasserlebenden Larven sich entwickelnden — Odonaten haben zum Teil noch heute nur vertikal bewegliche Flügel, während dieselben bei den Zygopteren nach oben zusammengeklappt und in der Ruhe nach hinten gelegt werden, ohne jedoch auf den Hinterleib niedergelegt zu werden. Eine Mittelstellung zwischen beiden Gruppen nimmt die japanische Gattung Neopalaeophlebia ein, für welche Verf. die eigene Gruppe der Anisozygoptera aufstellte. Diese gegenwärtig also nur durch eine Form vertretene Gruppe weist im Jura, namentlich im Trias, eine größere Artenzahl auf und erscheint durch die paläozoischen Protodonaten mit der Stammgruppe verbunden.

Die dritte amphibiotische Ordnung, die Perlarien, glaubt Verf. weder mit den beiden genannten Ordnungen noch mit den Orthopteren oder Blattoiden genetisch verknüpfen zu können. Auch ihre Artenzahl hat seit dem Perm abgenommen. Ob das in einem einzigen Abdruck erhaltene oberkarbonische Hadentomum americanum eine vermittelnde Form zwischen ihnen und den Paläodactyopteren darstellt, muß dahingestellt bleiben.

Die Orthopteren gliedert Verf. in zwei morphologisch scharf geschiedene Reihen, deren erste (Verhoeffs Oothecaria) die Blattoiden und Mantoiden und deren zweite den Rest der Orthopteren umfaßt. Herr Handlirsch nennt die ersteren Blattaeformia, die letzteren Orthopteroidea. Die beiden ersten Gruppen führt er auf die paläozoischen Protoblattoiden zurück, deren Arten sich teils mehr den Mantoiden, teils mehr den Blattoiden nähern und sich ihrerseits ohne Schwierigkeiten von der Stammgruppe ableiten lassen. Ob die Stammgruppe der Orthopteroiden, die paläozoischen Protorthopteren, mit den Protoblattoiden aus gemeinsamer Wurzel entsprang, oder ob beide von Anfang an als gesonderte Zweige aus den Paläodictyopteren hervorgingen, läßt Verf. dahingestellt. Aus diesen Protorthopteren leitet Herr Handlirsch einerseits die triasischen, eines Stridulationsorgans entbehrenden Gruppen der Locustopsiden und Elcaniden, andererseits die direkten Vorfahren der heutigen Locustiden und Grylliden ab. Aus ersteren seien dann — wahrscheinlich in der Kreidezeit — die Acridioiden, vielleicht auch die Tridactyliden hervorgegangen, während die Gryllotalpiden einen jungen Seitenzweig der Grylliden darstellen. Abweichend von vielen anderen Autoren sieht Herr Handlirsch in den Phasmoiden gleichfalls eine relativ junge Gruppe, da die ersten typischen Phasmoiden erst tertiären Alters sind und das Brogniartsche Protophasma nicht zu den Phasmoiden, sondern zu den Blattoiden zu stellen sei. Verf. ist geneigt, sie von den jurassischen wasserbewohnenden Chresmodiden herzuleiten, welche ihrerseits von älteren Vorfahren der Locustidenreihe, vielleicht von den Elcaniden abzuleiten seien, die wenigstens in der Nähe des Ufers auf dem Wasser sich fortzubewegen verstanden. Die Anpassung an das Wasserleben habe zum Verlust der Sprungbeine geführt, die dann bei den wieder auf das Land zurückkehrenden Formen nicht wieder auftraten.

Von den kleineren Gruppen, die früher mit in die Ordnung der Neuropteren gestellt wurden, jetzt aber meist als eigene Ordnungen angesehen werden, treten die Psociden — für die Herr Handlirsch den älteren Namen Corrodentia wieder aufnimmt — erst im Tertiär auf. Ihre Ableitung ist schwierig. Verf. konstruiert für dieselben eine hypothetische Urform, die auf blattoidenähnliche Vorfahren schließen läßt, will aber diese Frage noch als offen betrachten. Von den Psociden glaubt Verf. die parasitischen Mallophagen ableiten zu können. Die heute nur spärlich vertretenen Embioiden, die zuerst im Bernstein vorliegen, haben wahrscheinlich stets eine kleine, unbedeutende Insektengruppe gebildet. Für die Art, wie die Flügelbildung derselben sich aus der der Paläodictyopteren entwickelt haben könne, beruft sich Verf. auf das karbonische Hadentomum. Die Isopteren (Termiten), deren homonome Flügel Herr Handlirsch für einen sekundären Charakter erklärt — eine Annahme, die durch den australischen Mesotermes darwinianus eine Stütze erhält —, sieht er als Nachkommen von Blattoiden an.

Die blutsaugenden Siphunculaten glaubt Verf. wegen der ursprünglichen Form ihres Saugrüssels nicht von Hemipteren, sondern von Insekten mit kauenden Mundteilen herleiten zu sollen. Die Ableitung von der Wurzel des Hemipterenstammes im Paläozoikum kommt nicht in Frage, weil in jener Zeit Säugetiere — die Wirtstiere dieser Insekten — noch nicht existierten. Eher seien sie von den pelzfressenden Mallophagen und mit diesen — durch Vermittelung der Psociden — von den Blattoiden abzuleiten.

In den Dermapteren sieht Verf. gleichfalls im Gegensatz zu weitverbreiteten Vorstellungen eine wenig

ursprüngliche, vielmehr vielseitig und hoch spezialisierte Gruppe, die von Locustoiden abtamme. Ob sie einen Seitenzweig derjenigen Gruppe bildeten, welche — vermutlich in der Kreidezeit — die Elcaniden mit den Tridactyliden verband, oder an die Grylliden und Gryllotalpiden näher anzuschließen sei, läßt er noch dahingestellt.

In den Thysanopteren sieht Verf. eine aus echten Orthopteren hervorgegangene, den Phasmoiden parallele, durch Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen entstandene Gruppe. Ihr erstes Auftreten fällt wahrscheinlich in die Kreidezeit; bekannt sind bisher nur kainozoische Arten.

Die Hemipteren lassen sich bis in das Paläozoikum hinein verfolgen. An die Paläodictyopteren schließt sich die unterpermische Gattung Eugereon als Vertreter der Protohemipteren an (s. o.), welchen ihrerseits im oberen Perm und in der Trias die Paläohemipteren folgten. Aus diesen entwickelten sich in der Trias einerseits landbewohnende karnivore Hemipteren (Protoheteroptera), andererseits physophage Formen (Protohomoptera). Aus den ersteren gingen im Trias durch Übergang zum Wasserleben die karnivoren Cryptocerata hervor, während die dauernd landbewohnenden Formen in der Kreidezeit zum großen Teil zu Pflanzenfressern wurden. Die Protohomopteren, die den heutigen Fulgoriden ähnlich waren, bildeten sich schon in der Trias zu höher spezialisierten Typen aus. Im Tertiär sind alle wesentlichen rezenten Familien vertreten. (Schluß folgt.)

Luigi Rolla: Beitrag zur Theorie der kolloidalen Lösungen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1908, ser. 5, vol. XVII (2), p. 650—654.)

Um die elektrische Ladung der Körnchen in den metallischen Kolloidlösungen und das Verhältnis zwischen ihrer Ladung und ihrer Masse zu ermitteln, unternahm Herr Rolla eine Reihe von Versuchen mit Gold und Platin, die nach der Methode von Bredig in kolloider Lösung hergestellt waren, und mit Gold, das nach Zsigmondys Methode präpariert war.

Zu den Beobachtungen wurde ein großes Mikroskop von Leitz mit einem Spiegelkondensator für die Beobachtung im Dunkelfelde verwendet und die Beleuchtung mit einer Bogenlampe, deren Strahlen durch eine mit Wasser gefüllte Kristallkugel gingen, bewerkstelligt. Zunächst wurden die kolloidalen Lösungen von Platin und Gold nach Bredigs Methode hergestellt. In sehr reinem destillierten Wasser wurde ein elektrischer Lichtbogen zwischen zwei Drähten des Metalls, dessen Hydrosol man gewinnen wollte, erzeugt; die so erhaltenen Lösungen zeigten nach dem Filtrieren Körnchen in lebhafter Bewegung, deren Durchmesser, wie bekannt, sowohl beim Gold wie beim Platin 15 μ beträgt.

Nach der von Cotton und Mouton angegebenen Methode wurde nun die Geschwindigkeit der Körnchen in einem elektrischen Felde bestimmt. In eine Schicht von passender Dicke wurden die beiden aus dünnstem Platinblech bestehenden Elektroden getaucht und der von einem Teilchen unter dem Einfluß des elektrischen Feldes durchlaufene Raum mit dem Okularmikrometer gemessen, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß nur in der Mitte die Körnchen unbeeinflußt von der Nähe der Wände sich ausschließlich unter dem Einfluß ihrer elektrischen Ladung bewegen; dort zeigen sie ihre größte Geschwindigkeit.

Die mit den Bredigschen Lösungen ausgeführten Messungen bewiesen die Güte und Zuverlässigkeit der Methode, denn sie gaben Werte, die vollständig mit den von Burton nach einer anderen Methode gewonnenen (Rdsch. 1907, XXII, 138) übereinstimmen. In der Tat brauchten bei einer Potentialdifferenz von 13 Volt und dem Abstande der Elektroden von 1 cm, um mit gleichförmiger Bewegung die Strecke von 0,125 mm zu durchlaufen, die Goldkörnchen etwa 4 Sek. und die Platinkörnchen im Mittel 4,3 Sek. Dies entspricht einer Geschwindigkeit für ein Feld von 1 Volt per cm, in Zentimetern per Sekunde ausgedrückt, von 26×10^{-5} beim Gold und 24×10^{-5} beim Platin. Die Messungen von Burton hatten ergeben $21{,}6 \times 10^{-5}$ für Gold und $20{,}3 \times 10^{-5}$ für Platin.

Sodann wurden die Messungen auf kolloidales Gold ausgedehnt, das nach Zsigmondys Methode hergestellt war, indem eine äußerst verdünnte Lösung von Goldchlorid mit Formaldehyd reduziert wurde. Man erhielt rote, violette und blaue Lösungen, die der Dialyse unterworfen wurden. Für den Versuch wurden die Lösungen noch sehr stark verdünnt und vor den Messungen der elektrischen Bewegungen noch die Größenordnung der Körnchen bestimmt, indem man mit einem Hämatometer die Anzahl in einem Kubikzentimeter der Lösung zählte, deren Gewichtsgehalt an Gold man kannte. Unter der Voraussetzung, daß die Körnchen Kugeln sind, betragen ihre Halbmesser beim roten Golde $1{,}2 \times 10^{-5}$ cm, beim violetten $1{,}7 \times 10^{-5}$ und beim blauen 2×10^{-5} cm.

Die Versuche über den elektrischen Transport dieser Lösungen gaben folgende Resultate. Bei einer Potentialdifferenz von 12 Volt und einem Abstande der Elektroden von 0,8 cm brauchten die drei Arten von Gold, die sich mit ziemlich derselben Geschwindigkeit bewegten, um 0,125 mm zu durchlaufen, eine Zeit zwischen 2,9 und 3,2 Sek.; bei einer Potentialdifferenz von 10 Volt und einem Elektrodenabstand von 0,5 cm brauchten sie 2,3 bis 2,5 Sek., und endlich bei einer Potentialdifferenz von 12 Volt und einem Elektrodenabstand von 1 cm brauchten sie im Mittel 4 Sek. Die Beweglichkeit hielt sich also ziemlich nahe bei 26×10^{-5} cm per Sekunde; sie war genau $25{,}6 \times 10^{-5}$, $26{,}1 \times 10^{-5}$ und $26{,}04 \times 10^{-5}$ cm.

Somit hat die Art der Herstellung keinen Einfluß auf die Natur der kolloidalen Metalllösung und, die Ladung der Körnchen bleibt konstant oder wenigstens von derselben Größenordnung. Ein Zusatz von Gelatine (0,01 bis 0,001 Proz.) zum kolloidalen Gold, der hinreicht, die Lösung fest zu machen, hatte keinen merklichen Einfluß auf die Geschwindigkeit der Körnchen.

Schließlich berechnet Herr Rolla die elektrische Ladung der Körnchen, unter deren Wirkung sie sich im elektrischen Felde mit den ermittelten Geschwindigkeiten fortbewegen, und findet für das Bredigsche Gold $e = 12{,}19 \times 10^{-10}$ elektrostatische Einheiten, für das rote Gold Zsigmondys $e = 9{,}75 \times 10^{-10}$, für das violette $e = 12{,}19 \times 10^{-10}$ und für das blaue $e = 16{,}2 \times 10^{-10}$; für das kolloidale Platin Bredigs $e = 11{,}32 \times 10^{-10}$. Die Ladung der Körnchen ist somit von derselben Größenordnung wie die Elementarladung eines Ions.

B. Marzetti: Über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf ein Funkenmikrometer. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1908, ser. 5, vol. XVII (2), p. 576—579.)

Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf den elektrischen Funken sind die Resultate der verschiedenen Forscher noch sehr widersprechend, besonders bezüglich des Ortes, wo die Wirkung stattfindet. Ein großer Teil der Physiker ist der Meinung, daß die ultravioletten Strahlen nur auf den negativen Pol wirken, und sie führen die Resultate, die eine Wirkung auf den positiven Pol ergeben, auf eine Reflexion des Lichtes von dem einen Pol auf den anderen zurück. Hierdurch erklärt sich auch die Beobachtung, daß die Wirkung sich auf beide Pole

bemerkbar mache, nicht aber die von einigen Forschern gemachte Erfahrung, daß zuweilen nur eine Wirkung auf den positiven Pol auftrete und nicht auf den negativen. Herr Marzetti stellte sich zur Aufklärung dieser Widersprüche die Aufgabe, experimentell zu prüfen, ob beim Ausschluß der Reflexion wirklich nur der negative Pol von den ultravioletten Strahlen beeinflußt werde.

Der Versuch war so angeordnet, daß zwischen den kugelförmigen Eisenelektroden, deren Abstand von 2 bis 10 mm variierte, kleine Funken in langsamen Entladungen übersprangen. Das Funkenmikrometer befand sich in einem Holzkasten, in den das Licht einer Nernstlampe oder eines elektrischen Bogens durch ein Fenster senkrecht zur Achse des Funkenmikrometers eintreten und einen Pol belichten konnte. Um sicher jede Reflexion oder Diffusion des Lichtes von der einen Elektrode auf die andere auszuschließen, wurden beide Eisenelektroden durch Glühen mit einer Oxydschicht bedeckt, die sie gegen ultraviolette Strahlen unempfindlich machte; dann wurde von der einen Elektrode das Oxyd durch Schmirgelpapier abgerieben, so daß nun das Funkenmikrometer einen für ultraviolette Strahlen empfindlichen und einen unempfindlichen Pol hatte. Der Versuch ergab nun eine Abnahme des Entladungspotentials ganz regelmäßig nur dann, wenn der empfindliche Pol eine negative Ladung besaß und belichtet wurde. Wenn in den gewöhnlichen Versuchen eine Belichtung des positiven Pols eine Wirkung veranlaßt, so kann dies nach dem vorliegenden Ergebnis nur durch die Reflexion des Lichtes vom positiven auf den negativen Pol bedingt sein.

Verf. konnte ferner auch die Resultate erzielen, die zuweilen eine ausschließliche Wirkung bei Belichtung des positiven Pols zeigten. Wenn nämlich die Lichtquelle allmählich entfernt und damit die Belichtung des Pols verringert wurde, erhielt man bei einem bestimmten Punkte eine Abnahme des Entladungspotentials nur, wenn die direkt beleuchtete Elektrode die positive war. Dies Resultat läßt sich nach Verf. in der Weise deuten, daß unter diesen Verhältnissen das von der direkt bestrahlten Elektrode diffundierte Licht die andere Elektrode stärker belichten kann als das direkt auffallende. Herr Marzetti vermag diese Deutung noch durch andere Versuche zu stützen.

Mit dem Funkenmikrometer, dessen einer Pol gegen ultraviolette Strahlen empfindlich, der andere unempfindlich war, wurden die Versuche wiederholt unter Variierung der Dimensionen und der Gestalt der Elektroden und der Schlagweite. Stets wurde eine Verminderung des Entladungspotentials beobachtet, wenn die ultravioletten Strahlen auf den negativen Pol wirkten.

Eine hemmende Wirkung der ultravioletten Strahlen, d. h. eine Steigerung des Entladungspotentials, wurde erhalten mit einer Scheibe aus amalgamiertem Zink und einer Kugel von 15 mm bei einer Schlagweite von 20 mm. Auch hier wurde nur eine Wirkung beobachtet, wenn der belichtete Pol der negative war. An welcher Stelle des Funkenmikrometers die ultravioletten Strahlen mit ihrer Wirkung angreifen, will Verf. im weiteren Verfolge dieser Arbeit zunächst ermitteln.

Oliver P. Hay: Über die Lebensweise und die Körperhaltung der sauropoden Dinosaurier, besonders des Diplodocus. (The American Naturalist 1908, vol. 42, p. 672—681.)

Über einige Punkte der Lebens- und Bewegungsart der Sauropoden, im besonderen der Diplodocusarten, herrscht ziemliche Übereinstimmung. Man nimmt an, daß sie einen Teil ihrer Zeit im Wasser verbrachten und gut schwimmen konnten; daß sie zumeist auf allen Vieren gingen und wenigstens zeitweise ans Land kamen; endlich daß sie hauptsächlich oder gänzlich von Pflanzennahrung lebten, und daß sie diese nur unvollkommen oder gar nicht kauen konnten. Aber über manche Fragen herrscht Meinungsverschiedenheit.

Für die Beurteilung der Lebensweise dieser Geschöpfe kommt die Natur ihrer Umgebung wesentlich in Betracht. Die Untersuchung hat gezeigt, daß ihre Überreste in Sandsteinen und Tonen vorkommen, die sicherlich in nur wenig bewegtem Süßwasser abgelagert worden sind. Mit ihnen zusammen lebten andere, teils pflanzen-, teils fleischfressende Dinosaurier, Krokodile, Schildkröten, Süßwasserfische und Süßwassermollusken. Einige der in den Schichten gefundenen Pflanzen lebten jedenfalls auch in Süßwasser.

Die reichsten Sauropodenschichten sind die (oberjurassischen) Atlantosaurus-beds am Felsengebirge. Hatcher, dem wir die letzten eingehenderen Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken, nimmt an, daß die Atlantosaurus-beds nicht, wie einige Geologen annehmen, in einem ungeheuren Süßwassersee abgelagert wurden, sondern in einer Anzahl kleinerer, seichter Seen, die durch ein System von Flüssen miteinander in Verbindung standen. Das Klima war warm; üppige Wälder und weite Savannen breiteten sich über das Land, das große Teile der heutigen Staaten Colorado, Neumexiko, Utah, Montana und Dakota umschloß. Die Flüsse waren häufigen Überschwemmungen ausgesetzt, änderten ihren Lauf und ließen Kanäle mit stehendem Wasser zurück. Tiere, die in solchen Gegenden lebten, mußten sich einer mehr oder weniger aquatischen Lebensweise anpassen, die ihrerseits den Körperbau beeinflußte. Herr Hay stimmt dieser Auffassung im allgemeinen bei.

Daß die stiftförmigen Zähne des Diplodocus, die auf den vorderen Teil der Kiefer beschränkt waren, nur zum Ergreifen, nicht zum Zerkleinern der Nahrung taugten, ist gewiß. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß die Nahrung vorzugsweise aus freischwimmenden Algen und lose im Grunde wurzelnden Wasserpflanzen bestand. Eine von Hatcher in den Sauropodenschichten gefundene Chara-Art würde den Bedürfnissen des Diplodocus gut entsprochen haben.

Ganz besonders beschäftigt sich Herr Hay mit der Körperhaltung des Diplodocus. Die Ansicht, daß die Tiere sich auf dem Lande nach Art der Alligatoren bewegten, ist selten; allgemein gilt das Marshsche Sauropodenschema, das den Tieren hohe, gerade Gliedmaßen nach Art der Säugetiere zuteilt. Osborn vermutet, daß Diplodocus sich auf den Hinterbeinen und dem Schwanz emporrichten konnte. Die Gipskopien des Diplodocusskeletts, die von dem Carnegie-Museum nach London, Berlin und Paris geschickt worden sind, entsprechen der Auffassung, daß die Tiere sich nach Art der vierfüßigen Säuger fortbewegten. „Die Grenze der geraden Haltung, Starrheit, Rechtwinkligkeit und Geradlinigkeit der Vierfüßer", sagt Herr Hatcher, „ist aber bei dem Skelett erreicht, das von dem erwähnten Institut an das Senckenbergische Museum in Frankfurt a. M. gesandt worden ist. In diesem Falle hat man es so eingerichtet, daß das arme Tier geradbeinig und fast auf den Zehenspitzen steht." Verf. bestreitet, daß die anatomischen Merkmale der Sauropoden auf ihre säugetierähnliche Haltung hinweisen, und er hält diese für unwahrscheinlich. Das gewaltige Körpergewicht des Diplodocus und des von Marsh in entsprechender Haltung restaurierten Brontosaurus sprechen schon dagegen. Herr Hay berechnet, daß der Druck auf jeden Quadratfuß des Bodens bei Brontosaurus (dessen Fußtritt einen Eindruck von 9 Quadratfuß machte) etwa 10 Zentner betrug. Unter solchen Umständen hätten die Tiere in dem Sumpfboden nicht vorwärts kommen können, wenn sie sich in der Art bewegten, wie die Nachbildungen andeuten. Verf. ist der Meinung, daß Diplodocus ausgesprochen amphibisch lebte, gut schwimmen konnte (ohne die vertikale Schwanzflosse zu besitzen, die Osborn annahm und schon Hatcher abgeleugnet hat), und daß er vielleicht mit nicht geringer Anstrengung ans Land schwimmen konnte, ähnlich wie es Krokodile tun. Auf den Hinterbeinen vermochte er sich nicht emporzurichten.

Pflanzen in größerer Tiefe oder 20 Fuß über dem Wasser befindliches Laub konnte er leicht mit Hilfe seines langen Halses erreichen. F. M.

Frederick Keeble: Die gelbbraunen Zellen von Convoluta paradoxa. (The Quarterly Journal of Microscopical Science 1908, vol. 52, p. 431—479.)

Wir verdanken den Herren Keeble und Gamble bereits eine Reihe sehr interessanter Untersuchungen über die Symbiose des acoelen Strudelwurms Convoluta roscoffensis mit grünen Algen [Zoochlorellen][1]). Eine Verwandte dieser Spezies, Convoluta paradoxa, zeichnet sich durch eine braune Farbe aus, die sie zum Teil orangeroten Drüsen in den oberflächlichen Gewebeu, hauptsächlich aber zahlreichen gelbbraunen Zellen verdankt, die ziemlich regelmäßig in den subepidermalen und den tieferen Geweben des Körpers verteilt sind. Über die Natur dieser Zellen, die bisher nicht bekannt war, geben die anfänglich mit Herrn Gamble zusammen ausgeführten Untersuchungen des Verf. nunmehr nähere Aufschlüsse.

Convoluta paradoxa lebt unterhalb eines schmalen Gürtels von Seetangen an der Küste und zeigt zwischen dessen Grenzen Migrationsbewegungen, die dem Wechsel von Ebbe und Flut entsprechen und sich als Reaktion auf die wechselnden äußeren Bedingungen (namentlich der Beleuchtung) darstellen[2]).

Die Eier und eben ausgeschlüpften Larven enthalten keine gelbbraunen Zellen. Läßt man die Larven in filtriertem Seewasser ausschlüpfen und hält sie weiter darin, so bleiben sie frei von diesen Zellen; in Berührung mit Tang aus der Paradoxazone tritt aber Infektion ein. Der infizierende Organismus ist eine Alge, die von der Zooxanthella der Radiolarien verschieden ist. Im freien Zustande ist sie unbekannt. Als Symbiont enthält sie viele Chloroplasten und außerdem Fettkügelchen, die von den Algen durch Photosynthese gebildet werden und dem tierischen Gewebe als Nährstoff dienen.

Einmal in den Körper von C. paradoxa eingeführt, teilen sich die Algen rasch und werden in physiologischer Hinsicht ein integrierender Bestandteil des Tieres, der zu dessen Ernährung beiträgt und kein abgesondertes Dasein zu führen vermag. Für das Tier sind die gelbbraunen Zellen unentbehrlich; nichtinfizierte Tiere entwickeln sich nicht. Demnach verdauen hungernde Tiere ihre Algenzellen, bis keine Spur von ihnen übrig ist; nachher können sie von neuem infiziert werden und nehmen dann ihr Wachstum wieder auf.

Die gelbbraunen Zellen ziehen für ihre Ernährung Nutzen aus den stickstoffhaltigen Abfallstoffen des Tieres, die nicht ausgeschieden, sondern wahrscheinlich in Form von harnsauren Salzen im Körper des Tieres aufgespeichert werden. Entzieht man der C. paradoxa die feste Nahrung, hält sie aber im Lichte in filtriertem Seewasser, dem Harnsäure hinzugefügt ist, so behalten sie ihre gelbbraunen Zellen und bleiben länger am Leben als Tiere, denen keine Harnsäure zur Verfügung stand, legen auch mehr Eier ab als diese.

Die Beurteilung des Verhältnisses zwischen den gelbbraunen Zellen und dem Tiere hängt nach Herrn Keeble von dem Gesichtspunkte ab: von dem des Tieres ist es ein Fall von obligatem Parasitismus; von dem der infizierenden Algenart ist es eine bedeutungslose Episode, die den Verlust einer wahrscheinlich verhältnismäßig kleinen Zahl in den Tierleib aufgenommener Individuen mit sich führt; von dem der gelbbraunen Zelle im Tierleib ist es eine Lösung des Stickstoffproblems, ein erfolgreiches Verfahren zur Erlangung großer Stickstoffmengen. F. M.

[1]) Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 611; ferner: Quart. Journ. Micr. Sc. 1907, 51.

[2]) Beobachtungen dieser Art sind auch neuerdings von Martin an Convoluta roscoffensis gemacht worden. (Vgl. Comptes rendus 1907, t. 145 und 1908, t. 147). Ref.

J. Stoklasa, V. Brdlik und **J. Just:** Ist der Phosphor an dem Aufbau des Chlorophylls beteiligt? (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1908, Heft 1, S. 69.)

M. Tswett: 1. Existiert die grüne chemische Substanz, die man Chlorophyll nennt? (Revue générale de Botanique 1908, p. 328.) — 2. Ist der Phosphor an dem Aufbau der Chlorophylline beteiligt? (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1909, Heft 3, S. 214.)

Zur Untersuchung der chemischen Natur des Chlorophylls hat man zuerst in der mit Alkohol, Äther oder dgl. ausgezogenen Rohchlorophyll-Lösung zwei Bestandteile getrennt: den gelben im Alkohol, das Xanthophyll, und das im Ausschüttelungsmittel (Benzin) enthaltene Kyanophyll oder Reinchlorophyll. Dieses Reinchlorophyll war charakterisiert durch Stickstoffgehalt, völligen Mangel an Eisen und ein bestimmtes Absorbtionsspektrum. In neuerer Zeit hat man diese Substanz näher untersucht.

Herr Stoklasa ist in Gemeinschaft mit einigen Mitarbeitern zu der Überzeugung gekommen, daß der Phosphor ein nie fehlender (und zum Aufbau notwendiger) Bestandteil des Chlorophylls (nämlich des mit Benzol ausgeschüttelten Kyanophylls) sei. Er spricht geradezu von Chloroleeithin und nimmt an, daß die fetten Säuren der typischen Lecithine hier durch eine bestimmte Gruppe von Chlorophyllansäuren ersetzt seien. Herr Willstätter (Liebigs Ann. d. Chemie 1906, Heft 1 u. 2, vgl. auch. Rdsch. 1906, XXI, 591) dagegen hat auf Grund scheinbar ganz ähnlicher Untersuchungen gefunden, daß weder das Rohchlorophyll noch das Reinchlorophyll einen nennenswerten Phosphorgehalt aufweise. Herr Tswett sucht diesen Gegensatz zu erklären.

Er betont zunächst noch einmal, wie schon mehrfach in früheren Arbeiten, daß die „Chlorophyll“ genannte grüne Komponente des Blattgrüns keine einheitliche Substanz sei. Mit Hilfe seiner in dieser Zeitschrift (1906, XXI, 634) besprochenen chromatographischen Adsorptionsmethode hat er festgestellt, daß es sich um ein Gemisch von etwa fünf Teilen Chlorophyllin α und einem Teil Chlorophyllin β handelt; dazu kommt noch das Carotin der Initiallösung, das er als von dem Krausschen Xanthophyll ganz verschieden betrachtet. Herr Tswett stellte sich genau nach dem Vorgang Stoklasas eine grüne Benzollösung her und unterwarf diese der chromatographischen Zerlegung in einer $CaCO_3$-Säule. Er bekam dabei folgende Zonen von oben nach unten:

A. Farblose Zone (Phosphatide?).
B. Gelbgrüne Zone (Chlorophyllin β).
C. Grünblaue Zone (Chlorophyllin α).
D. Gelbe Zone (Xanthophylle).

Danach hat Herr Tswett in Herrn Stoklasas Lösung auch Bestandteile gefunden, die er für Phosphatide halten möchte. Es ist also eigentlich kein Widerspruch zwischen beiden Autoren im Befund, sie suchen eben nur den Phosphor in verschiedenen Substanzen. Diejenige, welche Herr Stoklasa als Chlorophyll bezeichnet, mag sehr wohl Phosphate enthalten. Herr Tswett betrachtet ja aber in bezug auf den Phosphorgehalt nur einen Bestandteil der Stoklasaschen Lösung, und da er neben diesem mögliche Phosphate konstatierte, so ist allerdings wahrscheinlich, daß seine Chlorophylline phosphorfrei sind. Herr Willstätter nun hat eben doch eine etwas abweichende Methode verfolgt, vor allem viel trockeneres Material benutzt, dessen Leeithane oder Phosphatide möglicherweise in Alkohol nicht mehr ganz löslich sind. Frische Blätter hat er in Holzgeist digeriert und damit vielleicht Leeithane ausgelaugt oder auch unlöslich gemacht. Ferner wandte er zum Ausschütteln nicht Benzol an, sondern Benzin. Bei Anwendung von Benzol aber muß man viel stärkere Verdünnungen des Alkoholextraktes benutzen, um die gleichen zwei Krausschen Phasen zu erhalten. Es handelt sich also bei Stoklasa und Willstätter wahrscheinlich auch wieder nicht um zwei gleiche Gemische, sondern in die Benzolphase des ersteren mögen Leeithane hineingerissen sein, die der Benzinphase des letzteren eben fehlen.

Herr Tswett empfiehlt, in der Pflanzenphysiologie und -biologie den Terminus Chlorophyll so beizubehalten, wie ihn vor fast einem Jahrhundert Pelletier und Caventon geschaffen haben: als Bezeichnung für den grünen Farbstoff, wie man ihn mit Alkohol oder Äther dem Blatte entzieht. Die neben den Xanthophyllinen auftretenden beiden fluoreszierenden Komponenten dagegen sollen „Chlorophyllin α“ (ätherische Lösung blau) und „Chlorophyllin β“ (ätherische Lösung grün) genannt werden. Diese Angaben (auch die über das qualitative Verhältnis der beiden Chlorophylline, nämlich ungefähr 1 : 5) beziehen sich im wesentlichen auf höhere Pflanzen. Für Braunalgen und Diatomeen hat man schon ein Chlorophyllin γ beschrieben. G. T.

Literarisches.

W. Rouse Ball: Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes. Deuxième édition française traduite d'après la quatrième édition anglaise et enrichie de nombreuses additions par J. Fitz-Patrick. (Paris, Librairie scientifique A. Hermann, 1908.)

Das vorliegende Buch behandelt die mathematische Grundlage verschiedener älterer und neuerer Spiele. Es unterscheidet sich von früheren ähnlichen Publikationen vor allem durch die Reichhaltigkeit der untersuchten Fälle.

In dem ersten Teil werden nur Fragen erörtert, die dem Gebiete der Geometrie angehören. Neben bekannten Sophismen, wie dem Nachweis, daß alle Dreiecke gleichseitig sind, oder daß sich ein nach Art eines Schachbrettes in 64 Felder geteiltes Quadrat so in 4 Teile zerschneiden läßt, daß sie aneinander gelegt ein Rechteck mit 65 Feldern ergeben, werden auch praktisch wichtige Fälle besprochen, wie beispielsweise die Tatsache, daß 4 Farben genügen, um eine in beliebig viele Distrikte geteilte Landkarte so zu kolorieren, daß anstehende Teile immer verschiedene Farben haben. Auch die bekannten Kinderspiele, farbige Kartons von der Form regulärer Vielecke zu den verschiedenartigsten Ornamenten zusammenzusetzen, ferner die sogenannten Situationsspiele, bei welchen die Spieler auf schachbrettartigen Feldern ihre Steine in eine bestimmte Reihenfolge zu bringen haben, finden hier in leichtfaßlicher Weise ihre mathematische Begründung.

In den weiteren Teilen des Buches gelangen diejenigen Fälle zur Darstellung, zu deren Erklärung teils mechanische, teils mathematische Sätze herangezogen werden müssen. Besonders interessant ist die Darlegung der Theorie der geometrischen Netze und kontinuierlichen Kurven, welche auf das bekannte Eulersche Problem zurückführt, bei einem Spaziergang durch Königsberg alle Brücken, aber jede nur einmal, zu passieren. Anknüpfend hieran wird gezeigt, wie man sich in den sogenannten Irrgärten zurechtfinden kann, ohne deren Plan zu kennen. Überraschend wirkt der Nachweis, daß auch die verschiedenen Varianten des Dominospieles auf dasselbe Theorem führen.

Den Schluß des Buches bilden drei Probleme der Geometrie, die hauptsächlich historisches Interesse haben. Es sind dies: die Verdoppelung des Würfels, auch als Delossches Problem bekannt, die Dreiteilung des Winkels und die Quadratur des Kreises. Die Form der Darstellung ist durchweg klar und immer anregend, so daß jeder in der elementaren Mathematik Bewanderte das Buch mit Vergnügen lesen wird. Meitner.

H. Poincaré: Die Maxwellsche Theorie und die Hertzschen Schwingungen. Die Telegraphie ohne Draht. Aus dem Französischen übersetzt von Max Iklé. 199 S. Preis geh. 3,20 *M*. (Leipzig 1909, Joh. Ambr. Barth.)

Das vorliegende Buch ist die deutsche Übersetzung der dritten französischen Auflage der gleichnamigen Schrift Poincarés, die beabsichtigt, in klarer populärer Darstellungsweise einen kurzen und doch ziemlich umfassenden Überblick über das Gebiet der elektrischen Wellen zu geben. Ausgehend von einigen allgemeinen Betrachtungen über Elektrizität, werden zunächst die Grundvorstellungen und der wesentliche Inhalt der Maxwellschen Theorie und deren wichtigste experimentelle Verifikation durch Hertz besprochen. Dann werden die Beobachtungen elektrischer Oszillationen von Hertz, die Hertzschen Erreger und Resonatoren und die später benutzten Empfänger für elektrische Wellen, die Kohärer und magnetischen Detektoren, beschrieben. Kapitel 7 behandelt die Ausbreitung der Wellen an Drähten, Kap. 8 die Messung der Wellenlänge, Kap. 9 die Ausbreitung in der freien Luft, Kap. 10 die Ausbreitung der Wellen in Isolatoren und die hieranf bezüglichen Maxwellschen Vorstellungen, Kap. 11 die Erzeugung sehr schneller und sehr langsamer Schwingungen, Kap. 12 die Wiederholung der optischen Phänomene mit elektrischen Wellen durch Righi, Bose u. a. m., Kap. 13 den Zusammenhang zwischen Licht und Elektrizität. Zuletzt beschäftigen sich zwei Kapitel mit den Prinzipien und der Praxis der drahtlosen Telegraphie.

Das vortreffliche Buch, das weniger die Aufzählung einer großen Reihe von Erfahrungstatsachen als vielmehr die Vermittlung eines inneren Verständnisses der Hauptphänomene des Gebiets bezweckt und dies ohne Zuhilfenahme mathematischer oder zahlreicher graphischer Mittel durch seine häufigen Hinweise auf Analogien aus anderen Gebieten sicherlich erreicht, verdient auch in Deutschland Freunde, die die vorzügliche Übersetzung ihm wohl erwerben wird. A. Becker.

F. Röhmann: Biochemie. Ein Lehrbuch für Mediziner, Zoologen und Botaniker. (Berlin, Julius Springer, 1908.)

Im vorliegenden Lehrbuch hat der Verf. versucht, die Frage des biochemischen Unterrichts von einer neuen Seite zu packen. Ausgehend von der häufig beklagten Tatsache, daß das Kolleg über organische Chemie dem Mediziner nicht genügend physiologische Gesichtspunkte und Tatsachen bringt und bringen kann, und daß andererseits der Physiologe meist nicht in der Lage ist, seinem gewaltigen Lehrgebiete auch noch die Biochemie anzugliedern, will der Verf. in seinem Buche zeigen, wie sich ein selbständiges Kolleg über Biochemie zu gestalten hätte. Selbständig soll diese Vorlesung besonders insofern sein, als sie eine Kenntnis der organischen Chemie nicht voraussetzt. Diese soll vielmehr erst in dieser Vorlesung gleichzeitig mit der biologischen Anwendung gelehrt werden. Es resultiert aus diesem umfassenden Programm naturgemäß eine besondere Anordnung des Stoffes. Im wesentlichen ist zwar der äußere Rahmen der organisch-chemischen Lehre beibehalten, jedoch mit der Maßgabe, daß sich hinter jeden chemischen Abschnitt ein mehr oder weniger umfangreicher physiologischer einschiebt, in dem die biologische Rolle der gerade behandelten chemischen Individuen dargestellt wird. So folgt z. B. auf die Chemie der Alkohole, Fettsäuren und Ester die Chemie der Fette und in unmittelbarem Anschluß daran die Physiologie dieser Körperklasse. Anknüpfend an die Chemie der höheren Alkohole und der Zuckerarten, wird die biologische Bedeutung und das biologische Verhalten dieser Substanzen eingehend erörtert. In analoger Weise wird die gesamte organische Chemie im Zusammenhang mit den physiologischen Fragen durchgenommen.

Die dem Buche zu grunde liegende Idee hat zweifellos etwas Bestechendes. Dennoch ist nach des Referenten Ansicht fast jede Seite des Buches ein Beweis dafür, daß eine solche Behandlung des Stoffes nicht die richtige ist. Der Grundfehler, der alle anderen nach sich zieht, ist, daß der Verf. zwei Gebiete vereinigen will, die einer Vereinigung sowohl durch ihre Größe rein praktisch wie durch ihre Selbständigkeit auch innerlich widerstreben.

Die praktische Schwierigkeit führt zu notwendigen Verkürzungen, die im wesentlichen den chemischen Teil betreffen. Gerade dieser aber ist es auch, dessen innerer Gehalt durch die gewählte Anordnung am meisten leidet. Diese Behandlung des Stoffes bringt es nämlich naturgemäß mit sich, daß der Zusammenhang mancher Kapitel gelockert, wenn nicht gar zerrissen wird und die für das richtige Verständnis der organischen Chemie unbedingt notwendigen Ableitungen und Kausalverknüpfungen verloren gehen. Die organische Chemie ist ein Gebäude für sich und kann nur als solches dargestellt verstanden werden.

Es sind nur untergeordnete Folgen dieser Übelstände, daß häufig, besonders in physiologischen Abschnitten, Kenntnisse vorausgesetzt werden, die noch gar nicht vermittelt sind oder erst in späteren Kapiteln gebracht werden, auch bieten manche Punkte der chemischen Darstellung wohl Gelegenheit zur Kritik. Indessen ist hier nicht der Ort, auf Einzelheiten einzugehen. Referent wollte nur hervorheben, daß das vorliegende Werk als Lehrbuch der organischen Chemie nicht gelten darf. Dagegen bieten die physiologischen Teile sehr ausführliches und gründliches Material zum Studium, auch leidet hier die Behandlung des Stoffes weniger unter der Ungunst der gewählten Anordnung.

Sicher wäre es mit Freuden zu begrüßen, wenn einmal ein gutes Lehrbuch der organischen Chemie erschiene, in dem für genügende Hinweise auf physiologische Gesichtspunkte gesorgt wäre, in dem vor allem die Auswahl des Stoffes unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Mediziners erfolgte. Jedoch nur die Auswahl des Stoffes, nicht seine Behandlung! Diese muß unbedingt eine rein chemische bleiben, und gerade auf eine eingehende klare und zusammenhängende Darlegung der chemischen Gesichtspunkte wäre der größte Wert zu legen. Damit wäre denn auch der weitere Zweck des chemischen Studiums des Mediziners erfüllt, indem ihm das Verständnis auch für das physiologische Geschehen gewährleistet wird. Mit diesem selbst sollen ihn dann besondere Vorlesungen und Lehrbücher vertraut machen. Dem Verf. des vorliegenden Buches hat zweifellos ein schönes Ziel vorgeschwebt, aber, indem er den Rahmen zu weit faßte, hat er, so wenigstens will es uns scheinen, das Gefüge seines Werkes auseinandergerissen.

Otto Riesser.

Karl Schneider: Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus. 116 S. (Prag, Josef Koch, 1908.)

Im ersten Teil seines Büchleins gibt Verf. eine interessante und umfassende, zum Teil auch kritische Darstellung der Geschichte des Vulkanismus. Besonders eingehend gedenkt er dabei der Theorien Stübels, die er zwar als anregend und befruchtend anerkennt, im großen und ganzen jedoch verwirft. Seine Betrachtungen führen zu dem Schluß, daß eigentlich alle bisherigen Theorien des Vulkanismus nur wenig Positives ergeben. Abgesehen von den chemischen Theorien, nehmen alle das feuerflüssige Erdinnere als Sitz der vulkanischen Kraft an, die einen den Erdkern selbst, die anderen peripherische Herde. Nach Ansicht der einen ist das Magma selbst die Ursache der vulkanischen Tätigkeit, nach der Meinung anderer liegt diese in rein mechanischen Vorgängen, wie Druck der Erdkruste oder Eindringen des Meerwassers. Der „Zweck“ des Vulkanismus ist nach Naumann, „die Stabilität der Erdkruste zu sichern“, nach Stübel, „die Ausstoßung glutflüssigen Materials“, und Suess endlich betrachtet ihn nur „als Nebenerscheinung bei jenen großen Vorgängen, durch die die Oberfläche sich ausgestaltet“. Allgemein endlich anerkannt ist, daß vulkanische Bildungen nur da auftreten, wo innerhalb der Erdkruste tektonische Störungen vor sich gegangen sind, oder wenigstens in deren unmittelbarer Nachbarschaft.

Der zweite Teil der Schrift ist der Theorie des Vulkanismus gewidmet. Zunächst bespricht Verf. die Ansichten über das Erdinnere und gelangt zu dem Resultat, daß die Ursache des Vulkanismus im Magma selbst liegt, indem die in ihm eingeschlossenen Gase einen Ausweg suchen und aus dem anisotropen in den isotropen Zustand übergehen, sobald Verschiebungen in der Erdkruste einen Ausbruch nötig machen und ermöglichen. Sodann wendet er sich den Ansichten über den Zustand der Erdkruste zu; sie erweisen die wechselnde Schwereverteilung in ihr und erbringen den Nachweis, daß der „Zweck“ des Vulkanismus darin liegt, den durch die Gebirgsbildung erzeugten Schwerefehler von unten aus zu ersetzen und auszugleichen. Eine Folge davon ist die Entwickelung bestimmter Phasen der Förderung vulkanischer Massen und einer gewissen Reihenfolge bezüglich spezifisch leichterer und schwererer Gesteinsformen. Bedeutungsvoll ist hier vor allem die Erkenntnis Beckes, daß im Gebiete junger, gefalteter Kettengebirge die leichteren Eruptivgesteine aufsetzen, während längs der Schollenbrüche schwerere Gesteine ausbrechen. Namentlich auf Grund der Untersuchungsergebnisse Spitalers führt Verf. den Vulkanismus in letzter Linie auf die Schwankungen der Erdachse zurück, durch die stets von neuem Störungen im Gleichgewichtszustande der Erdkruste hervorgerufen werden. Die dabei zur Auslösung kommenden Kräfte äußern sich aber am ersten und meisten dort, wo schwere und leichte Massen aneinander stoßen, nämlich an der Berührungslinie von Festland und Meer.

A. Klautzsch.

Hans Friedenthal: Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Lieferung I: Das Wollhaarkleid des Menschen. Mit sieben farbigen und drei schwarzen Tafeln. Preis 10 ℳ. Lieferung II: Das Dauerhaarkleid des Menschen. Mit sechs farbigen und sieben schwarzen Tafeln. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. Preis 20 ℳ. (Jena, Gustav Fischer, 1908.)

In einem prachtvoll gedruckten und so herrlich ausgestatteten Werke, wie es den besten wissenschaftlichen Publikationen sonst nicht beschieden ist, bietet Herr Friedenthal uns seine physiologischen Gedanken über die Stellung des Menschen als Lebewesens dar. Hatte er schon früher durch seine Verwandtschaftsreaktion des Blutes wichtige Tatsachen über den näheren oder entfernteren Zusammenhang der verschiedenen Tierklassen untereinander beigebracht, so teilt er hier in umfassender Weise die Beziehung des Menschen zu seinen nächsten Verwandten im Tierreich nach der Anlage der Haare mit. Vor allem bespricht er, zugleich mit der Entwickelung der menschlichen Haare, die Übereinstimmung mit der Anlage des Haarkleides der anthropoiden Affen; die Unterschiede sind nur geringfügig. Die Affen tragen Haare auf den Nagelgliedern und auf der äußeren Hälfte der Fußrücken, Stellen, die beim Menschen haarlos sind. Im späteren Leben wird der Unterschied aber stark, da beim Menschen ein Wollhaarkleid fast am ganzen Körper erhalten bleibt, nachdem um die Zeit der Geburt herum ein völliger Wechsel der Haare stattgefunden hat. Diese allgemeine Abstoßung der ersten Haaranlagen wird als Ausstoßung von Stoffwechselschlacken aufgefaßt, wie auch weiterhin das Wachsen der Haare als Ausscheidungsmodus gewisser Produkte der inneren Sekretion, vornehmlich der Genitalorgane, angesprochen wird.

Wie groß die beim Haarwachstum geleistete Kraft sei, ergibt sich aus der Berechnung, daß auf 1 g Haarsubstanzbildung 1000 Millionen Zellteilungen entfallen sollen. Die aufgewandte Energie für die Bildung des ersten (fötalen) Haarkleides ist groß, noch größer die für das zweite Haarkleid. Weiterhin nimmt sie während der Kindheit ab und steigert sich erst wieder in der Pubertätsentwickelung. Diese Berechnungen, die für die Zeit in Sekunden ausgeführt werden, sind alle mit großer Genauigkeit unter Angabe der möglichen Fehler (bei einzelnen $\pm 100\,\%$) mitgeteilt.

In der zweiten Lieferung geht Herr Friedenthal zunächst auf das Kinderhaarkleid, sodann auf das der Erwachsenen und seine weitere Veränderung zum Terminalhaarkleid, dem Endstadium, das nie völlig erreicht wird, ein. Er bespricht das Kopfhaar, sein Ergrauen, seine Form (schlicht oder kraus), seine Zahl (80000 bis 140000), Länge (bis 3 m, meist 70 cm) und Alter (etwa 4 Jahre bei 70 cm), sein Gewicht (120 g). Es sollen in jeder Sekunde 1000 Zellteilungen ablaufen müssen, um den Haarersatz zu gewährleisten. Die Bedeutung des Kopfhaares liegt allein in ästhetischen Momenten. Das übrige Haar vermittelt nervöse Erregungen. In der Pubertät geht das Kinderhaarkleid stellenweise in eine stärkere, gewellte Haarform, das Terminalhaar, über. Die Hauptstellen sind bei Mann und Frau die Achsel- und die Schamhaare, deren Entstehung vielleicht durch das Blutleerwerden und Entspannen der Genitalorgane infolge der dem Menschen allein von allen Tieren innewohnenden Schamhaftigkeitsreaktion bedingt sei. Im Gegensatz zur haarbildenden Entspannung führt Blutübertullung und Hautspannung zur Kahlheit, wie sie an den, starken sexuellen Reizen unterworfenen Geschlechtsteilen vieler Affen (Genital- und Gesäßschwielen) zu sehen ist. Allmählich nimmt beim Manne ein immer größerer Teil der Behaarung die Zeichen des Terminalhaares an, im Gesicht Bart und Augenbrauen, Ohr- und Nasenhaare. Faßt man den Haarwuchs als Mittel zur Entfernung von Körperschlacken auf, so müßte das Entstehen des Dauerhaares die Entfernung von schädlichen Stoffwechselprodukten der Genitalsphäre bedeuten. Im Gegensatz zu der mit zunehmendem Alter immer stärker werdenden Behaarung von Gesicht und Körper ist das normale Endstadium der Kopfbehaarung die Glatzenbildung, von der Stirn oder den Schläfen oder vom Scheitel (tonsurartig) ausgehend. Wie die Terminalbehaarung der Frau geringere Grade erreicht und später beginnt als die des Mannes, so tritt auch die Glatzenbildung bei der Frau erst später ein. Doch glaubt Herr Friedenthal, daß dieses Verhältnis sich mit der mehr und mehr männlichen Betätigung der modernen Frau ändern wird.

Die Verdrängung des Wollhaares durch Barthaar und der Verlust des Kopfhaares „sind zwei nur zeitlich gesonderte, innerlich aber korrespondierende Folgen extrem männlicher Willensrichtung. In höherem Lebensalter läuft nicht nur in bezug auf Behaarung die Lebensbahn des Mannes oft mehr parallel zu der der anthropoiden Affen unter Verlust rein menschlicher Eigenheiten. Als sichtbarer Ausdruck dieser Änderung des Seelenlebens aus seiner idealeren, kindlicheren Richtung ist die Annäherung an die Behaarungsform der anderen Primaten im Alter zu betrachten."

Die weniger spekulativen anatomischen Bemerkungen über Anordnung, Form, Wuchsform, Wachstumsgeschwindigkeit, Alter, Ausbreitung der Terminalhaare sind das Wertvollste von Herrn Friedenthals Ausführungen. Von ätiologischen Feststellungen sei die Abhängigkeit der Haarform von Erregungen nervöser Natur hervorgehoben. Die große Menge von bunten und schwarzen Abbildungen, welche auf 23 Tafeln von großem Folioformat diesen Lieferungen beigegeben sind, werden ihnen einen dauernden Wert als Material der Forschung bewahren. Das Werk wird durch die Vorzüglichkeit seines Papieres sicher nicht das Schicksal des größten Teils unserer modernen wissenschaftlichen Werke teilen, in wenigen Jahrzehnten vergilbt und zum Teil zerfallen zu sein. Pinkus.

Otto Warburg und **J. E. van Someren Brand:** Kulturpflanzen der Weltwirtschaft. Unter Mitwirkung erster Fachleute herausgegeben. Mit 653 schwarzen und 12 farbigen Abbildungen nach Photographien. 4°. Geb. 14 ℳ. (Leipzig, R. Voigtländer.)

In der Vorrede berichten die Herausgeber von einem vierzehnjährigen Jungen, der gern wissen wollte, was Graupen seien, und es von niemandem, selbst den Botanikern nicht, erfahren konnte, bis ihn 34 Jahre später ein Grützehändler darüber aufklärte. Sie erzählen dies als ein Beispiel für die Tatsache, daß wir täglich Erzeugnisse menschlicher Arbeit benutzen, deren Entstehungsgeschichte uns völlig unbekannt ist, und ihr Buch soll „in die Dunkelheit, die uns so viel von dem Räderwerk verbirgt, das unser eigenes Dasein in Gang hält, einen kleinen Lichtschein werfen". Es gibt ohne alle Gelehrsamkeit, in allgemein verständlicher Schilderung eine Übersicht über die Zucht einiger der wichtigsten Kulturpflanzen der Welt, über die Erzeugnisse, zu denen sie den Rohstoff liefern, über die Werkzeuge, die zu ihrer Gewinnung und Verarbeitung dienen, über ihre Aufbewahrungsart, ihre Transportmittel und über die Menschen, denen sie Beschäftigung geben. Und diese Darstellungen sind von Hunderten ganz vortrefflicher, größerer und kleinerer Originalabbildungen nach photographischen Aufnahmen begleitet, die eine lebendige Anschauung der Kultur- und Arbeitsstätten geben. Es ist freilich nicht nach jedermanns Geschmack, einen Text zu lesen, der sich, wie ein Gebirgsbach zwischen Steinen, fortwährend zwischen Bildern hindurchwindet, die ihn bald von rechts, bald von links einengen, ohne unmittelbar mit dem, was man gerade liest, in Zusammenhang zu stehen; noch gewährt es große Befriedigung, nach einer Erläuterung dieses oder jenen Bildes, das den Beschauer gerade interessiert, lange — und oft vergebens — herumsuchen zu müssen. Das sind Übelstände, die mit solchen Bilderbüchern (sit venia verbo) notwendig verknüpft sind: bei dem großen Reichtum an illustrativen Beigaben ist es eben schlechthin unmöglich, alle an dem geeigneten Ort unterzubringen und ihnen im Texte Rechnung zu tragen.

Die zehn Abschnitte des Werkes, die sämtlich von berufenen Fachleuten bearbeitet worden sind, behandeln folgende Kulturpflanzen: Reis (von E. v. Tsoe Meiren), Weizen (von P. Nicolas), Mais (von F. W. Morren), Zucker (von P. Nicolas und F. W. Morren), Weinstock (von P. Nicolas), Kaffee (von A. J. Resink), Tee (von demselben), Kakao (von C. S. Kokke), Tabak (von demselben), Baumwolle (von O. Warburg). Lehrreich sind diese Aufsätze alle; als besonders reichhaltig ist dem Ref. aber der letzte erschienen. Freilich, wenn der Verf. annimmt, daß jedermann wisse, was Ginmaschinen seien, so mutet er doch manchem Leser zu viel zu. Wollte er einmal herumfragen wie der Graupenjunge, so möchte er merkwürdige Antworten bekommen. In dem Weizenaufsatze sind die Bemerkungen über die Geschichte des Weizens nicht besonders klar gefaßt, und wenn der Verf. weiterhin um Entschuldigung dafür bittet, daß er öfter den Namen „Getreide" verwenden werde, so hat man den Eindruck, daß der Übersetzer des französischen Urtextes seine Aufgabe gar zu gewissenhaft aufgefaßt habe.

Diese nebensächlichen Bemerkungen sollen die Freude an dem schönen Werke nicht stören, das auf einige der wichtigsten Arbeitsgebiete, auf die Tätigkeit von Millionen von Erdbewohnern Licht wirft. F. M.

H. Marshall Ward: Trees. A Handbook of Forest-Botany for the Woodlands and the Laboratory. Vol. IV: Fruits. With Illustrations. 162 p. Pr. 4½ sh. (Cambridge 1908, University Press.)

Den drei ersten, kurz nacheinander erschienenen Bändchen dieses trefflichen, gemeinfaßlich geschriebenen dendrologischen Handbuches (vgl. Rdsch. 1905, XX, 26, 233, 606) sollten nach der Absicht des Verf. drei weitere folgen. Nach drei Jahren hat sich nun endlich der vierte Band eingestellt, schmaler als die anderen und von fremder Hand herausgegeben; ein fünfter soll alsbald folgen, und damit wird das Werk abgeschlossen sein. Der Herausgeber, Herr Percy Groom, hat das hinterlassene Manuskript Marshall Wards im wesentlichen unangetastet gelassen; die geringen Veränderungen, die er vorgenommen hat, sind nach seiner Angabe solche, die

auch der Verf. gebilligt hätte. Nur die Auswahl geeigneter Abbildungen lag Herrn Groom ob. Hierzu wurden, wie früher, hauptsächlich deutsche Werke herangezogen.

Nachdem im ersten Bande die Knospen und Zweige, im zweiten die Blätter, im dritten die Blüten der Bäume behandelt worden sind, beschäftigt sich dieser vierte Band mit den Früchten. Er zerfällt wie seine Vorgänger in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Im ersteren wird die Morphologie und die Einteilung der Früchte besprochen und daran eine Beschreibung der Früchte einzelner Familien geknüpft, wobei Verf. sich aber keineswegs auf Holzgewächse beschränkt, sondern in weitem Umfange krautartige Pflanzen zu seinen Ausführungen heranzieht. Im speziellen Teile wird dann eine Klassifikation der Bäume und Sträucher nach ihren Früchten und Samen gegeben. Dieser Teil ist, wie die entsprechenden Abschnitte in den früheren Bänden, in Form eines Schlüssels zur Bestimmung der Arten gehalten und (gleich dem ersten Teile) reich illustriert. Frau Marshall Ward hat das alphabetische Wörterverzeichnis besorgt.

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 4. Februar. Dr. R. Pöch übersendet einen Bericht über seine Reise von Totiñ am Ngamisee nach der Bahnstation Palapye, vom 6. November bis zum 21. Dezember 1908. — Herr Josef Tagger in Innsbruck übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Prometheus 108. Influenzmaschine. Versuche über Ätherbewegung. Gleichstromtransformator“. — Hofrat S. Exner legt eine Arbeit von Armin v. Tschermak vor: „Physiologische Untersuchungen am embryonalen Fischherzen“. — Prof. R. v. Wettstein legt eine Arbeit von Fr. Zach vor: „Untersuchungen über die Kurzwurzeln von Sempervivum und die daselbst auftretende endotrophe Mykorhiza“. — Stabsarzt Dr. med. et phil. Jaroslav Hladik überreicht eine Abhandlung: „Atmometerstudie“. — Prof. P. Friedländer überreicht eine Abhandlung von ihm und A. Bezdzik: „Über indigoide und indolignoide Farbstoffe der Naphthalinreihe und deren Spaltungsprodukte (Oxynaphthaldehyde)“. — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Dr. M. Samec und Dr. A. Jenčič in Wien zur Konstruktion eines selbstregistrierenden Photometers für unbemannte Ballons 600 K.; Direktor Julius Glowacki in Marburg für eine botanische Forschungsreise nach Bulgarien 500 K.; Paul Froeschel in Wien zur Anschaffung eines Apparates für seine Versuche über die Reizerscheinungen bei Pflanzen 600 K.; Prof. G. Haberlandt in Graz für eine Reise zur Beendigung seiner Untersuchungen über den Geotropismus der Meeresalgen 400 K.; Dr. Walther Hausmann in Wien zur Fortführung seiner Versuche über die photodynamische Wirkung pflanzlicher und tierischer Farbstoffe im Hinblick auf die physiologische Bedeutung dieser Sensibilisierung 800 K.; Dr. Siegmund Fraenkel in Wien für seine Untersuchungen über Lipoide der Gewebe, insbesondere über die Gehirnstoffe 1000 K.; Dr. Robert Stigler in Wien zur Beschaffung einer Photometrie-Einrichtung 500 K.; Dr. Ernst Brezina und Dr. Egon Ranzi in Wien für Untersuchungen auf dem Gebiete der Physiologie des Verdauungskanals 500 K.; Dr. Hermann Pfeifer in Graz zur Ausführung von serologischen und biologischen Versuchen 1500 K.; der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für das Observatorium auf dem Sonnenwendstein als Nachtragssubvention 676,88 K.; der Erdbebenkommission 3000 K.; Prof. J. Herzig in Wien für seine Untersuchungen des Galloflavins und der Konstitution des Tannins 2000 K.; der Phonogrammarchivkommission 6000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 1er Mars. Ed. Bornet fait hommage à l'Académie de „Papiers“ de Bory de Saint-Vincent, et de la „Correspondance“ de Léon Dufour avec Bory de Saint-Vincent. — D. Gernez: Sur l'effet présumé de la cristallisation pour modifier les propriétés de la solution d'un corps résultant de l'union directe de deux solutions. — Armand Billon-Daguerre: Pli cacheté renfermant une Note relative à un „Procédé physico-chimique de stérilisation à froid et à distance“. — Léon Autonne: Sur la fonction monogène d'une variable hypercomplexe dans un groupe commutatif. — Jean Becquerel: Sur l'hypothèse des électrons positifs. Réponse à la Note de M. A. Dufour. — A. Leduc: Volumes moléculaires, densités et poids atomiques. — Camille Matignon: Équilibres entre phases liquids et solides dans le mélange $NaCl + H_2O$. Fusion de la neige. — L. Lamette et A. Savès: Détermination de quelques constantes physiques de peptones. — A. Besson et L. Fournier: Action du gaz chlorhydrique sur le silicium amorphe. — Marcel Delépine: Sur les iridodisulfates ammoniacaux. — Georges Charpy: Sur l'action de l'oxyde de carbone sur le chrome, le nickel, le manganèse, leurs oxydes et leurs alliages. — B. Delachanal: Recherches sur les gaz occlus contenus dans quelques métaux usuels. — A. Guyot et G. Esteva: Condensation des éthers mésoxaliques avec les carbures aromatiques. — A. Berg: Sur l'élatérine et quelques-uns de ses dérivés. — André Kling: Action de la sémicarbazide sur les aldéhydes chlorées. — Georges Denigès: Nouvelles réactions très sensibles pour la recherche et l'identification de la glycérine. — Marin Molliard: Production expérimentale de tubercules blancs et de tubercules noirs à partir de graines de Radis roses. — H. Busquet et V. Pachon: Sur l'antagonisme du citrate trisodique et du calcium dans le fonctionnement du coeur et de son appareil nerveux modérateur. — Mme Z. Gatin-Gruzewska: Marche de l'oxydation et de l'hydrolyse de l'amidon et de ses constituants sous l'action du peroxyde d'hydrogène. — A. Gascard: Action de la lumière sur le lait bichromaté. — Victor Henri et G. Stodel: Stérilisation du lait par les rayons ultraviolets. — L. Faurot: Relations entre le mode de développement des Tetracorallia et celui des Hexocorallia. — G. Fabre: Le volcan d'Églazines (Aveyron). — Welsch: Sur les modifications de la côte du Poitou; comparaison avec d'autres points du littoral de l'océan Atlantique. — Henryk Arctowski: Sur les variations de la répartition de la pression atmosphérique à la surface du globe. — L. Teisserenc de Bort: Lois de distribution de la température avec la hauteur aux diverses latitudes, et suivant les régimes météorologiques différents.

Royal Society of London. Meeting of January 21. The following Papers were read: „Syntonic Wireless Telegraphy; with Specimens of Large Scale Measurements.“ By Sir Oliver Lodge and Dr. A. Muirhead. — „The Leakage of Helium from Radio-active Minerals.“ By the Hon. R. J. Strutt. — „The Mobilities of the Ions produced by Roentgen Rays in Gases and Vapours.“ By E. M. Wellisch. — „Determination of the Surface Tension of Water by the Method of Jet Vibration.“ By Prof. N. Bohr. — „The photoelectric Fatigue of Zink II.“ By H. Stanley Allen.

Vermischtes.

Die magnetischen Elemente am Observatorium von Val-Joyeux (0° 19′ 23″ westl. L. und 49° 48′ 16″ Br.) sind nach der üblichen Methode aus den Beobachtungen des Herrn Itié für den 1. Januar 1909 berechnet worden. Die Werte für diesen Termin ergeben sich aus dem Mittel der stündlichen Werte, die am Magnetographen am 31. Dezember und am 1. Januar gefunden sind, bezogen auf die absoluten Messungen, die am 28. Dezember und 2. Januar gemacht worden. Neben den absoluten Werten ist die säkulare Variation als Differenz der Werte vom 1. Januar 1908 und 1. Januar 1909 angegeben:

Elemente	Absol. Werte	Säkularvariation
Östliche Deklination	14° 36.31′	— 6,59′
Inklination	64° 43.8′	— 0,8′
Horizontalkomponente	0,19733	— 0,00011
Vertikalkomponente	0,41803	— 0,00047
Nordkomponente	0,19095	— 0,00001
Westkomponente	0,04976	— 0,00039
Intensität	0,46227	— 0,00047

Die Säkularvariation der Deklination hat fast regelmäßig von 1889 (5,92′) bis 1902 (— 3,56′) abgenommen, seit 1903 wächst sie und erreichte 1908 den Wert 6,59 (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 250).

Die Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland hat seit Jahren die Versammlungen Deutscher Naturforscher und Ärzte nicht allein in der Abteilung 12 (für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht) sondern auch in allgemeinen Sitzungen beschäftigt, und zwar, wie auch in dieser Zeitschrift gelegentlich mitgeteilt wurde, nicht ohne Erfolg. Auf der letzten Naturforscherversammlung in Köln war es besonders der Hochschulunterricht der Lehramtskandidaten in Physik, der die zahlreich anwesenden Hochschullehrer der Physik und in der Sitzung der Abteilung 12 Physiker und Mathematiker zu gegenseitiger Aussprache Anlaß bot. Die Gegensätze der beiden Interessentengruppen schienen sich im Laufe der Verhandlung zugunsten des Standpunktes der Physiker zu mildern, den diese in einer Vorbesprechung in einer Resolution zum Ausdruck gebracht hatten; doch mußte die Debatte wegen der vorgeschrittenen Zeit abgebrochen werden. Auch die Deutsche Physikalische Gesellschaft hat sich mit dem Hochschulunterricht der Lehramtskandidaten beschäftigt und hierüber folgende, mit der Kölner Resolution übereinstimmende Leitsätze aufgestellt: „1. Bezüglich der einleitenden Vorlesung über Experimentalphysik spricht die D. P. G. den Wunsch aus, es möchten die an die Zuhörer zu stellenden Anforderungen dem Bildungsniveau angepaßt sein, welches durch Absolvierung eines Gymnasiums oder einer anderen neunklassigen Schule nachgewiesen wird. Aufgabe dieser Vorlesung ist es, dem Studierenden ein möglichst vollständiges, dem derzeitigen Stande der Wissenschaft entsprechendes einheitliches Bild der Tatsachen, der Gesetze und der sich daraus ergebenden physikalischen Anschauungen zu entwerfen . . . 2. . . . Dem mathematischen Bedürfnis der Lehramtskandidaten und anderer Zuhörergruppen ist durch eine mathematische Ergänzungsvorlesung Rechnung zu tragen . . . Daneben empfiehlt die Gesellschaft andererseits die Einrichtung einer technischen Ergänzungsvorlesung. 3. Für Lehramtskandidaten wünscht die Gesellschaft die Einrichtung eines Handfertigkeitspraktikums und eine Erweiterung des physikalischen Übungspraktikums nach der technischen Seite hin. 4. Hinsichtlich der Ausbildung in der theoretischen Physik ist mehr Gewicht zu legen auf eine gründliche Vertiefung in bestimmte Gebiete als auf eine zwar gleichmäßige, aber oberflächlichere Beschäftigung mit dem genannten Lehrgebäude."

Personalien.

Die Academy of Sciences in New York hat den Prof. W. Ostwald (Großbothen bei Leipzig) zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die Universität Liverpool ernannte Herrn William Marconi zum Doktor der Rechte, die Herren Francis Darwin und J. L. Todd zu Doktoren der Naturwissenschaft und Herrn C. A. Parsons zum Doktor der Technologie.

Die Chemical Society in London hat den Prof. G. Lunge (Zürich) zum auswärtigen Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Herr Paul Langevin zum Professor der allgemeinen und experimentellen Physik am Collège de France als Nachfolger des verstorbenen Prof. Mascart; — der außerordentliche Professor für angewandte Mathematik an der Universität Straßburg Dr. Emil Tiemerding zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig; — der außerordentliche Professor an der Universität Kiel Dr. Hermann Kobold zum ordentlichen Professor für Astronomie an der Universität Berlin; — Dr. Viktor Franz Heß zum Honorardozenten für experimentelle mediziuische Physik an der Tierärztlichen Hochschule in Wien; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Göttingen Dr. G. Tammann zum Geheimen Regierungsrat.

Habilitiert: Dr. Gustav Witt für Astronomie an der Universität Berlin; — Dr. Wolfgang Vogt für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Mineralogie und Petrographie an der Universität Leipzig Dr. F. Zirkel.

Gestorben: am 20. März der wissenschaftliche Direktor des Senckenbergischen naturhistorischen Museums in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Fritz Roemer im 42. Lebensjahre, der unserer Zeitschrift seit Jahren eiu schätzenswerter Mitarbeiter gewesen; — am 28. Februar der Professor der Physik am Lafayette College Dr. James W. Moore, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Mai 1909 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
2. Mai	R Virginis	6.4	12.1	$12^h 33.4^m$	+ 7° 32′	145 Tage
8. „	U Cygni	6.7	10.8	20 16.5	+47 35	461 „
9. „	X Ophiuchi	6.5	9.0	18 33.6	+ 8 44	335 „
22. „	T Ursae maj.	6.4	13.1	12 31.8	+60 2	257 „
28. „	S Canis min.	7.0	12.2	7 27.3	+ 8 32	330 „

Durch Neuhestimmung der Radialbewegungen von β, ε und ζ Ursae maj. war es Herrn H. Ludendorff-Potsdam möglich, für das von diesen Sternen und γ und ϑ Ursae gebildete System parallel laufender Sterne (Rundschau 1898, XIII, 4; 1908, XXIII, 608) die Parallaxe mit großer Sicherheit zu berechnen. Diese ist gleich 0.0352″ und entspricht einer Entfernung der fünf Sterne von der Sonne gleich 5.9 Mill. Erdbahnradien oder nahe gleich zehn Siriusweiten. Unter der Annahme, daß die zwei Sterne α und η Urs. maj. ein zweites System bilden, fand Herr Ludendorff zwar einen ganz anderen Zielpunkt (bei γ Columbae, 90°, — 36°) als für das erste System (303°, — 36° im Schützen), aber fast genau die gleiche Parallaxe (0.0360″). Im Vergleich zur Sonne sind die sieben Sterne des Großen Bären von α bis η der Reihe nach 126, 72, 66, 32, 105, 87 und 95 mal heller. Die große Lichtstärke dürfte weniger von großer Masse als vom Entwickelungszustand bedingt sein, da die Sterne alle zum 1. Spektraltypus gehören, ausgenommen α Ursae, ein gelblicher Stern. (Astr. Nachr., Bd. 180, S. 265 ff.)

Eine Vermessung von 280 auf der Sternwarte Kapstadt gemachten Aufnahmen von Sternspektren mit einem Hartmannschen Spektrokomparator hat für die Sonnenparallaxe den Wert 8.800″ ergeben, dem nur der geringe wahrscheinliche Fehler von 0.006″ anhaftet. Dies ist derselbe Wert, den Sir David Gill aus Heliometermessungen einiger Planetoiden abgeleitet hat, und auf den die bisherigen Bearbeitungen von Erosbeobachtungen geführt haben. Somit sind Herrn Küstners Erwartungen hinsichtlich der spektrographischen Methode (Rdsch. 1905, XX, 649) vollkommen bestätigt worden.

A. Berberich.

Berichtigungen.

Durch ein Versehen sind die Titel der 5 in Nr. 11, S. 142 besprochenen Arbeiten so gesetzt worden, als ob drei derselben von Herrn A. Voigt seien. Dieser ist nur Verf. der ersten, die beiden folgenden sind ohne Angabe des Autors erschienen. Die Nummern 1 bis 3 sind demnach zu streichen. R. v. H.

S. 156, Sp. 2, Z. 21 v. o. lies: „Botanischen" statt: Zoologischen.

S. 156, Sp. 2, Z. 22 v. oh. lies: „Heurck" statt Heuvek.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 8. April 1909. Nr. 14.

Karl Scheel und **Wilhelm Heuse**: 1. Über scheinbare Abweichungen vom Mariotteschen Gesetz und deren Einfluß auf die Messung kleiner Drucke. (Verh. d. D. Phys. Ges. 1908, **10**, 785—793.) 2. Über die Messung kleiner Drucke. (Ebenda, 1909, **11**. 1—15.) 3. Über einen Apparat zur Messung sehr kleiner Drucke. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1909, **29**, 14 bis 20.) 4. Prüfung der Methoden zur Herstellung hoher Vakua. (Ebenda, 1909, **29**, 46 bis 50.)

In einer Untersuchung über die Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes bei kleinen Drucken oberhalb 2,5 mm gelangten Baly und Ramsay zu dem Resultat, daß verdünnte Luft, die in einem McLeodschen Manometer komprimiert wurde, der Bedingung $p\,v = const$ nicht genügte. Die Abweichungen von diesem Gesetz waren für verschiedene Manometer verschieden und um so größer, je weiter die Kompression fortschritt. Baly und Ramsay suchten den Grund für diese scheinbare Abweichung der Luft vom Mariotteschen Gesetz, die sie übrigens für Wasserstoff nicht beobachten konnten, in Oberflächeneinflüssen.

Lord Rayleigh, welcher mit Drucken zwischen 0,01 und 1,5 mm und mit Kompressionen vom Einfachen auf das Fünffache in weiten Gefäßen arbeitete, fand das Mariottesche Gesetz für Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bis auf 0,001 mm voll bestätigt. Er zieht aus seinen Resultaten den Schluß, daß sie den üblichen Gebrauch des McLeodschen Manometers für Stickstoff und Wasserstoff und, soweit die sogenannte Bohrsche Anomalie nicht etwa störend einwirke, auch für Sauerstoff rechtfertigen.

Wenn man, was selbstverständlich erscheint, diesen Schluß Lord Rayleighs auf Luft verallgemeinert, so ergibt sich eine Abweichung gegenüber den Resultaten von Baly und Ramsay, deren Grund wohl nur darin gesucht werden kann, daß jener die Kompression in weiten Gefäßen, diese in Kapillaren ausführten. Es scheint also das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen des benutzten Gefäßes für das Verhalten von Luft bezüglich des Mariotteschen Gesetzes maßgebend zu sein.

Hierüber zu entscheiden ist der Zweck der an erster Stelle genannten Mitteilung. Die Versuche wurden in einem Druckintervall zwischen etwa 0,1 und 1 mm angestellt, und zwar wurde mit Hilfe eines Rayleighschen Manometers, das noch tausendstel Millimeter mit Sicherheit zu messen gestattet, die Druckzunahme in einem Raume bei Verringerung des Volumens um gemessene Beträge bestimmt. Mit dem Kompressionsapparat war ein mit Glaswolle beschickbares Gefäß verbunden. Durch die Anwesenheit der Glaswolle wurde das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen des 100 cm³ fassenden und 2,5 cm weiten Gefäßes in zwei Versuchsreihen gleich demjenigen in einer Kapillarröhre von 0,5 bzw. 0,25 mm Durchmesser. Die Glaswolle konnte in feuchten Zustand gebracht oder getrocknet werden. Die Beobachtungsergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß die scheinbaren Abweichungen der Luft vom Mariotteschen Gesetz auf der Bildung einer Wasserhaut auf den Oberflächen im Innern der Kompressionsgefäße beruhen, nach deren Entfernung sie verschwinden.

Dieser Schluß legt die Vermutung nahe, daß die Brauchbarkeit des McLeodschen Vakuummeters in hohem Grade durch die Anwesenheit von Feuchtigkeit bzw. einer Wasserhaut beeinträchtigt wird. Um das zu untersuchen, wurde ein sorgfältig gereinigtes McLeodsches Manometer aus Thüringer Glas an das Kompressionsgefäß angeschlossen. Der Rezipient desselben faßte etwa 100 cm³; die Kapillare hatte bei einer Länge von etwa 40 cm etwa 0,6 mm Durchmesser. Die Drucke wurden gleichzeitig mit dem McLeodschen Manometer und dem Rayleighschen Manometer gemessen.

Die Untersuchungen ergaben, daß das McLeodsche Manometer sehr wohl zur exakten Messung kleiner Drucke in atmosphärischer Luft zu brauchen ist, nur muß sorgfältig alle Feuchtigkeit aus der Luft und von den Glaswänden entfernt werden, was bereits durch eine halbstündige Verbindung mit Phosphorpentoxyd unter niedrigem Druck bewirkt werden kann. Es genügt aber nicht bei Anwendung schnell wirkender Pumpen die Verbindung mit dem Trockenmittel nur während der Zeit des Pumpens. Druckmessungen, welche zehn Minuten nach Inbetriebsetzung einer solchen Pumpe mit dem McLeodschen Manometer vorgenommen werden, führen notwendigerweise zu falschen Druckwerten, die um so unrichtiger sind, je höher die Kompression der Luft bei der Messung getrieben wird.

Diese Resultate gelten zunächst nur innerhalb des benutzten Druckintervalls abwärts bis 0,01 mm Queck-

silber. Unterhalb 0,01 mm lassen sich die Drucke mit dem Rayleighschen Manometer nicht mehr mit der genügenden Genauigkeit messen. Hier wurde also die Konstruktion eines weiter reichenden Manometers notwendig, welches kurz in der an zweiter Stelle zitierten Arbeit, ausführlich mit allen Details der Herstellung in der folgenden Veröffentlichung in der Zeitschrift für Instrumentenkunde beschrieben ist. Das Manometer besteht aus einem aus Grund- und Deckplatte gebildeten, flach-zylindrischen eisernen, innen vernickelten Kasten von insgesamt 3 cm äußerer Höhe und 26 cm Durchmesser. Die Grundplatte von 15 mm Dicke ist mit einer kreisförmigen Aussparung von 2 mm Tiefe versehen. Die übergestülpte hohle Deckplatte greift mit einem ringförmigen Ansatz in eine entsprechende Nute der Bodenplatte ein und ist hier mit dieser verlötet. Über die Bodenplatte ist eine auf elektrischem Wege enthärtete Kupfermembran von 0,03 mm Dicke gespannt, welche den Hohlraum zwischen Boden- und Deckplatte in zwei Kammern teilt. Beide Kammern stehen durch Ansätze mit den Räumen in Verbindung, deren Druckdifferenz gemessen werden soll.

Der Druckunterschied in beiden Kammern wird aus der Durchbiegung der Membran mit Hilfe Fizeauscher Interferenzen bestimmt. Zu diesem Zwecke liegt auf der Mitte der Membran ein unten mattiertes planes Glasscheibchen, dessen Oberfläche mit der zugewandten Fläche einer festen Glasplatte, bei Beleuchtung mit monochromatischem Licht Interferenzen zu geben vermag. Der ganze Apparat befindet sich in einer künstlichen Atmosphäre, um Verbiegungen bei Änderungen des äußeren Luftdruckes auszuschalten, und ist zur Verminderung von Erschütterungen nach Juliusscher Art an der Decke des Beobachtungsraumes aufgehängt.

Die beiden Kammern des Druckmeßapparates sind durch federnde Glasröhren mit den beiden Kammern eines Rayleighschen Manometers sowie mit einem Quecksilberumschalter verbunden, welcher erlaubt, die Kammern aneinander oder einzeln oder zusammen an die Pumpe zu legen. Von der unteren Kammer des Druckmeßapparates führt endlich eine Verbindung zu einem aus drei kalibrierten Gefäßen von 100, 200 und 400 cm^3 bestehenden Volumenometer.

Die Bestimmung des „schädlichen" Volumens der Apparatur, bestehend aus dem Volumen der unteren Kammer des Membranmanometers sowie der einen Kammer des Rayleighschen Manometers und dem Volumen der Verbindungsröhren zwischen diesen und dem Volumenometer, erfolgte volumenometrisch nach einem von Lord Rayleigh angegebenen Verfahren, welches über die Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes keine Voraussetzungen macht.

Eine Vergleichung des Membranmanometers mit dem Rayleighschen Manometer hatte nach zwei Gesichtspunkten zu erfolgen. Einmal handelte es sich um die eigentliche Eichung des Instrumentes, welche aber, da sich die Empfindlichkeit desselben von Tag zu Tag infolge verschiedener äußerer Einflüsse ändern kann, je nach dem Grade der verlangten Genauigkeit in längeren oder kürzeren Zeiträumen zu wiederholen ist. Im Mittel betrug die Empfindlichkeit 4 bis 5 Interferenzstreifen der gelben Heliumlinie für 0,001 mm, so daß die optische Einstellungsgenauigkeit auf 0,01 Interferenzstreifen gleich 0,000002 mm Quecksilber zu bewerten ist.

Zweitens handelte es sich darum, ein für allemal festzustellen, ob die Eichung des Instrumentes für eine Durchbiegung der Membran genügt, d. h. ob die Durchbiegungen der Membran dem jeweiligen Druck proportional sind. Nach dieser Richtung liegt eine Reihe von Beobachtungen vor, welche innerhalb 0,5 Proz. eine Übereinstimmung zwischen beiden Instrumenten erkennen lassen. Daraus folgt, daß wenigstens mit derselben Genauigkeit die Durchbiegungen der Kupfermembran dem Druck proportional sind.

Die Bestimmung eines kleinen Druckes geschieht mit dem Membranmanometer einfach in der Weise, daß man die Anzahl der durchwandernden Interferenzstreifen bestimmt, wenn man den Druck in der Meßkammer von Null auf den zu messenden Druck erhöht. Hierbei ist jedoch der Nullpunkt nicht direkt beobachtbar, da es selbst mit den modernen Mitteln nicht möglich ist, ein Vakuum herzustellen, das unter die Wahrnehmungsschwelle des Apparates fällt. Die wahre Lage des Nullpunktes wird also im allgemeinen sich aus derjenigen des beobachteten durch Hinzufügung einer kleinen Korrektion berechnen, welch letztere sich aus dem Verhalten des Streifensystems bei bekannten Volumänderungen ähnlich wie beim McLeodschen Manometer unter Zugrundelegung des Mariotteschen Gesetzes ergibt.

Wird der zu messende Druck sehr klein, so wird man, ebenso wie vorher die Nullpunktskorrektion, gleich den ganzen Druck nach dem Prinzip des McLeodschen Manometers bestimmen. Hierin ist das Membranmanometer gegenüber dem McLeodschen Manometer allerdings insofern ganz erheblich im Vorteil, als die nötige Druckänderung von sehr viel kleinerer Größenordnung ist als dort und im vorliegenden Falle höchstens vom Einfachen aufs Vierfache stieg. Nichtsdestoweniger war die Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes in dem benutzten Druckbereich noch besonders nachzuweisen, nachdem, wie schon oben erwähnt, bereits Lord Rayleigh das Gesetz bis zu Drucken von 0,01 mm hinab mit einer Meßgenauigkeit von 0,001 mm bestätigt hatte.

Die oben an zweiter Stelle zitierte Arbeit enthält eine Reihe von Beobachtungen nach dieser Richtung, welche direkt aus der Streifenverschiebung abgeleitete Drucke von 5 bis 160 Interferenzstreifen, entsprechend 0,001 bis 0,05 mm Quecksilber, umfassen. Es zeigt sich, daß hier die pv-Werte bei Kompressionen vom vierfachen bzw. doppelten aufs einfache Volumen innerhalb 1 Promille übereinstimmen; die Abweichungen vom Mittel lassen keinen Gang in einer bestimmten Richtung erkennen. In Rücksicht auf die vorher bewiesene Proportionalität der Durchbiegung der Kupfermembran mit dem Druck bis auf 0,5 Proz. kann man

also das Mariottesche Gesetz, beurteilt nach der Konstanz von pv, innerhalb des genannten Druckbereichs, ebenfalls auf 0,5 Proz. als gültig ansehen.

Bei kleineren Drucken wurden die Versuche zur Bestätigung des Mariotteschen Gesetzes in der Weise ausgeführt, daß man ein Gasquantum in drei Stufen vom vierfachen auf das einfache Volumen komprimierte und die Druckänderungen mit dem Membranmanometer beobachtete. Unter Annahme der Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes ergeben sich dann vier Gleichungen mit dem Anfangsdruck als alleinige Unbekannte. Diese Unbekannte ließ sich nach einem Ausgleichungsverfahren für jeden Beobachtungssatz in einer alle Gleichungen gut befriedigenden Weise berechnen. Die Abweichungen der einzelnen pv-Werte von dem jedesmaligen Mittelwert sind nach Einführung des so berechneten Anfangsdruckes nicht größer, als daß sie sich nicht im allgemeinen durch Fehler in der Druckmessung von $^1/_{30}$ Interferenzstreifen gleich 0,000 01 mm Quecksilber erklären ließen. Es erscheint also zulässig, die Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes noch beim kleinsten so gemessenen Drucke (etwa $^1/_{10000}$ mm) anzunehmen.

Nachdem auf diese Weise der Boden bereitet war, um mit dem Membranmanometer sehr kleine Drucke einwandfrei zu messen, schritt man dazu, die Zuverlässigkeit des Mc Leodschen Vakuummeters ebenfalls für sehr niedrige Drucke zu prüfen. Hierzu diente einmal das schon oben skizzierte Manometer mit einem Rezipienten von 100 cm³ und Kapillaren von etwa 0,6 mm Durchmesser, außerdem aber noch ein zweites Manometer aus Thüringer Glas, dessen kalibrierter Rezipient etwa 400 cm³ faßte, und dessen gut zylindrische Kapillaren einen Durchmesser von etwa 0,5 mm hatten. Das Instrument war ebenso wie das frühere vorbehandelt; es war vor dem Zuschmelzen der Kapillare sorgfältig mit konzentrierter Salpetersäure und destilliertem Wasser gereinigt und befand sich dauernd in Verbindung mit Phosphorpentoxyd.

Über das Verhalten der beiden Mc Leodschen Manometer bei kleinen Drucken gibt die folgende als Beispiel ausgewählte Vergleichsreihe beider mit dem Membranmanometer und, soweit ausführbar, mit dem Rayleighschen Manometer Auskunft. Alle Zahlen sind in $\mu = 0{,}001$ mm angegeben. Soweit Membranmanometer und Rayleighsches Manometer gleichzeitig abgelesen wurden, berechnete man einen Reduktionsfaktor, welcher die Angaben des Membranmanometers aus Interferenzstreifen der gelben Heliumlinie ($\lambda = 0{,}5876$) in absolutes Maß verwandelte. Die Angaben der Mc Leodschen Manometer wurden in der üblichen Weise berechnet. Sie waren unabhängig davon, welche Stelle der Kapillare zu den Beobachtungen benutzt wurde.

Rayleigh	Membranmanometer	Mc Leod 400 ccm	Mc Leod 100 ccm
68,6 μ	68,6 μ	70,3 μ	68,0 μ
32,6 „	32,6 „	32,8 „	32,3 „
—	16,1 „	16,3 „	16,2 „
—	6,79 „	6,91 „	6,83 „
—	3,55 „	3,70 „	—
—	3,25 „	3,40 „	3,26 „
—	2,16 „	2,32 „	—
—	1,35 „	1,44 „	—
—	1,34 „	1,38 „	—
—	0,24 „	0,27 „	—
—	0,06 „	0,04 „	—

Die Zahlen dieser Tabelle sowie alle sonstigen Beobachtungen der gleichen Art zeigen die völlige Brauchbarkeit des Mc Leodschen Manometers. Die mittleren Abweichungen desselben vom Membranmanometer betragen bei Drucken zwischen 0,1 und 0,01 mm etwa 1 Proz., zwischen 0,01 und 0,001 mm etwa 3 Proz., entsprechend im Mittel etwa 0,0001 mm; bei Drucken unterhalb 0,001 mm betragen die Abweichungen nur wenige hunderttausendstel Millimeter. Die Abweichungen scheinen nicht auf besondere Eigentümlichkeiten der atmosphärischen Luft zurückzuführen zu sein, da sie auch bei einer Messung mit Helium in derselben Größenordnung auftraten.

Aus diesem Verhalten des Mc Leodschen Manometers ergibt sich die Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes auch für erheblich stärkere Kompressionen, als sie bei den Versuchen mit dem Membranmanometer angewendet werden konnten.

In der an letzter Stelle zitierten Arbeit wurde schließlich das Mc Leodsche Manometer benutzt, um die Leistungsfähigkeit der hauptsächlichsten Methoden zur Erzeugung höchster Luftverdünnungen zu prüfen. Bei allen Versuchen hatte der zu evakuierende Raum etwa 6 Liter Inhalt. Die Verbindung zwischen Vakuummeter, Rezipient und der jedesmal benutzten Pumpe bestand aus wenigstens 12 mm weiten Glasröhren von insgesamt etwa 1,5 m Länge. Vor dem Vakuummeter befand sich ein Glashahn mit etwa 3 mm weiter Bohrung. Für Trocknung des Gases war durch Einschalten von Gefäßen mit Phosphorsäureanhydrid genügend gesorgt.

Die niedrigsten erreichbaren Drucke waren bei der Töplerpumpe 0,000 025 mm, bei einer Quecksilberstrahlpumpe nach Zehnder etwa 0,001 mm, bei der Gaedepumpe ohne Vorpumpe 0,00006, mit Vorpumpe 0,000 01 mm, mit Kohle aus Kokosnuß- oder Haselnußschale in flüssiger Luft noch unterhalb 0,000 01 mm. Die höchsten Wirkungen der Kohle sind indessen nur zu erzielen, wenn man bereits von einem verhältnismäßig niedrigen Druck, etwa 0,01 mm ausgeht, weil sonst der Gehalt der atmosphärischen Luft an nicht absorbierbaren Gasen, wie Neon, Helium usw., störend wirkt.

Was die Zeit des Evakuierens anbetrifft, so entspricht die geförderte Menge bei der Töplerpumpe bis zu ziemlich hohen Verdünnungen dem Verhältnis zwischen dem zu evakuierenden Raume und dem Rezipienten der Pumpe. Erst gegen Ende der Reihe bleibt die geförderte Menge hinter der berechneten erheblich zurück. Bei größeren Räumen wird die Benutzung der Töplerpumpe recht unbequem. Günstiger ist in dieser Beziehung eine Quecksilberpumpe nach v. Reden und Rosenthal, welche man als eine doppeltwirkende Töplerpumpe ansprechen kann. Ihre Vorzüge gegen-

über der Töplerpumpe bestehen einmal in der geringen Menge des benötigten Quecksilbers (3,5 kg), ferner aber darin, daß fast dauernd Verbindung zwischen dem etwa ein halbes Liter fassenden Rezipienten der Pumpe und dem zu evakuierenden Raume vorhanden ist. Als ein weiterer Vorteil dürfte anzusehen sein, daß das Quecksilber während des Betriebes nicht mit der Außenluft in Berührung tritt, vielmehr unter Vermeidung von Schlänchen nur zwischen Vakuum und Vorvakuum bewegt wird. Endlich verdient Erwähnung, daß die Pumpe kontinuierlich mit Motor zu betreiben ist.

Bei der Gaedepumpe wurde unter Benutzung der Gaedeschen Kapselpumpe als Vorpumpe das Vakuum von 0,00001 mm schon nach 25 Minuten erreicht. — Kohle in flüssiger Luft erniedrigt den Druck im 6 Liter-Rezipienten von 0,006 auf 0,000001 mm in 40 Minuten; sie hat vor allen anderen Pumpen den Vorteil, daß sie dieses Vakuum beliebig lange konstant aufrecht erhält, ohne daß die Erschütterungen, die bei anderen Pumpen unvermeidlich sind, die Beobachtungen selbst stören. Scheel.

A. Handlirsch: Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. 1430 S. und 51 Taf. (Leipzig 1908, Engelmann.) (Schluß.)

Die holometabolen Insekten sind von heterometabolen Formen abzuleiten, doch macht das Vorkommen relativ ursprünglicher Formen einen polyphyletischen Ursprung derselben wahrscheinlich. Die drei Gruppen der Megaloptera, Rhaphidioidea und Neuroptera, die Verf. als Neuroptoidea zusammenfaßt, zeigen sich nach verschiedenen Richtungen hin spezialisiert, so daß eine Herleitung einer derselben von einer anderen ausgeschlossen erscheint. Ob sich dieselben von Anfang an selbständig entwickelt haben oder aus einer gemeinsamen, etwa im Perm lebenden noch unbekannten Stammform hervorgingen, bleibt noch dahingestellt. Die Neuropteren treten zuerst im Lias mit kleinen Formen von ursprünglichem Flügelbau auf (Protohemerobiidae); ihren Höhepunkt erreichen sie im oberen Mesozoikum, während sie seitdem wieder einen Rückgang zeigen.

Die Phryganoiden, die noch heute den Panorpaten nahestehen, kommen gleich diesen in einander noch ähnlicheren Formen in der Trias vor. Verf. glaubt, daß erstere von letzteren abstammen. Schwierig ist dagegen die Herleitung der Panorpaten, für deren den Anschluß an die Palaeodictyopteren vermittelnde Stammformen Herr Handlirsch die ausgestorbenen oberkarbonischen Megasecopteren halten möchte. Die Lepidopteren, deren nahe Verwandtschaft mit diesen beiden Gruppen schon vielfach betont wurde, hält Verf. für Nachkommen von Panorpaten. Die ältesten, im Jura auftretenden Schmetterlinge können nicht als Stammformen betrachtet werden, da sie schon einen aberranten Seitenzweig darstellen. Die noch unbekannte Stammgruppe der Lepidopteren denkt sich Verf. noch mit kauenden Mundteilen, homonom gegliederten Füßen, homonomen Flügeln und mehr ursprünglicher innerer Organisation. Am nächsten unter den heutigen Schmetterlingen steht diesem Typus die kleine Gruppe der Eriocephaliden, aus denen die Micropterygiden sich direkt ableiten ließen. Von Vorfahren der ersteren lassen sich auch die Hepialiden herleiten. Verf. nimmt die Existenz von Urlepidopteren in der Trias an und hält es für möglich, daß unter den als Phryganoiden gedeuteten Triasinsekten sich vielleicht solche Urlepidopteren finden. Von diesen leitet er die oben erwähnte Schmetterlingsfamilie ab, während er die überwiegende Anzahl der übrigen Familien von einer jungen, auf die Urlepidopteren folgenden Gruppe der Urfrenaten abstammen läßt.

Auch die Dipteren führt Herr Handlirsch auf die Panorpatenreihe zurück, von der sie sich bereits in der Trias getrennt haben dürften, da im Lias schon von beiden Gruppen zahlreiche, zum Teil spezialisierte Typen vorliegen. Schon in der Trias oder im unteren Lias mußten sich die Urdipteren in solche mit landbewohnenden und andere mit schlammbewohnenden Larven mit entsprechend ausgebildeten Atmungswerkzeugen differenziert haben. Als ursprüngliche Dipteren betrachtet Herr Handlirsch Nematoceren mit encephalen Larven. Die brachyceren Orthorhaphen werden auf alte ausgestorbene Gruppen zurückgeführt, die etwa im Lias lebten.

Die Coleopteren erscheinen im Bau ihrer Mundteile relativ wenig, im Bau ihrer Flügel aber sehr stark spezialisiert. Ihre phylogenetische Entwickelung führt Herr Handlirsch nach Diskussion aller verschiedenen Möglichkeiten auf einen Zweig der Protoblattoiden zurück. Die beiden Hauptreihen der Adephagen und Polyphagen haben sich wohl aus gemeinsamen triassischen Stammformen entwickelt.

Auch für die Hymnopteren hält Verf. eine Abstammung von Blattoiden oder Protoblattoiden für wahrscheinlich.

Die Suctorien hält Verf. für einen stark spezialisierten Seitenzweig ursprünglich organisierter Dipteren, die Strepsipteren für Abkömmlinge tiefstehender Coleopteren.

Auf Grund der phylogenetischen Erwägungen, von denen hier nur die Hauptpunkte kurz hervorgehoben wurden, unterscheidet Verf. in der Klasse der Pterygogenen die elf Unterklassen der Orthopteroidea (Orthoptera, Phasmoidea, Diploglossata, Dermaptera, Thysanoptera), Blattaeformia (Mantoidea, Battoidea, Isoptera, Corrodentia, Mallophaga, Siphunculata), Hymenopteroidea (Hymenoptera), Coleopteroidea (Coleoptera, Strepsiptera?), Embidaria (Embioidea), Libelluloidea (Odonata), Ephemeroidea (Plectoptera), Perloidea (Perlaria), Neuropteroidea (Megaloptera, Rhaphidioidea, Neuroptera), Panorpoidea (Panorpatae, Phryganoidea, Lepidoptera, Diptera, Suctoria), Hemiptoreidea (Hemiptera, Homoptera). Die in Klammern beigefügten Namen bezeichnen die Ordnungen.

Die Apterygogenea sieht Verf., wie schon gesagt, nicht als Stammformen der Pterygogenea an. Die Thysanuren, die mit den Pterygogenen manche

Berührungspunkte zeigen, seien entweder aus aquatischen oder aus amphibiotischen, jenen den Pterygogenen nahe verwandten Vorfahren abzuleiten oder als reduzierte, auf der Larvenform stehen gebliebene Pterygogenea anzusehen.

Die Stammformen für die Urinsekten können, wie Herr Handlirsch weiter ausführt, in keiner der jetzt noch bestehenden Arthropodenklassen gesucht werden, da sowohl Myriopoden und Arachniden als Crustaceen nach anderen Richtungen hin spezialisiert erscheinen. Die Tracheaten seien durchaus keine einheitliche Gruppe, nicht einmal die Tracheen derselben können als homologe Bildungen angesehen werden. Da Verf., wie schon erwähnt, die von ihm als Urinsekten betrachteten Palaeodictyopteren für amphibiotische, zur Larvenzeit im Wasser lebende Insekten hält, so leitet er diese wiederum von wasserbewohnenden, kiementragenden, vielfüßigen Arthropoden ab, die gleichzeitig auch den Ausgangspunkt für die Entwickelung der übrigen Arthropodenklassen bildeten. Indem er die mutmaßlichen Eigenschaften dieser Urarthropoden entwickelt, kommt er zu dem Schluß, daß dieselben in ihrem Bau den Trilobiten nahe gestanden haben müssen, da diese nicht nur im Besitz eines Fühlerpaares, komplexer und einfacher Augen und in der Extremitätenbildung mit den geforderten hypothetischen Stammformen übereinstimmten, sondern auch in den Pleuren — den seitlichen Teilen der Panzerringe — Gebilde besessen hätten, aus denen man recht wohl die Flügel der Insekten ableiten könne. Hierdurch werde auch das Vorkommen flügelähnlicher Anhänge am Prothorax und der seitlichen Fortsätze an den Abdominalgliedern der karbonischen Urinsekten verständlich. Während die geflügelten Insekten sich so direkt von den Trilobiten ableiten lassen — was auch mit der zeitlichen Verbreitung beider Gruppen gut im Einklang stehen würde —, wären die Arachnoiden indirekt, durch Vermittelung der Poecilopoden und Xiphosuren, gleichfalls auf diese ausgestorbene Arthropodengruppe zurückzuführen, während die Crustaceen eine dritte, vielleicht von sehr ursprünglichen Trilobitenformen ausgehende Entwickelungsreihe darstellen. Es sei damit auch für die Komplexaugen der Insekten und Crustaceen, die in ihrem Bau sehr weitgehende Übereinstimmung zeigen, ein einheitlicher Ursprung gewonnen. Ob die Crustaceen sich monophyletisch oder polyphyletisch entwickelt haben, ob z. B. Malacostraca und Entomostraca gesonderten Ursprungs sind, läßt Verf. dahingestellt. Auch die Myriopoden, die vereinzelt schon aus dem Devon bekannt und im Karbon reich entwickelt sind, erscheinen in ihren ersten Vertretern von den Trilobiten nicht so weit getrennt, daß eine Anknüpfung an dieselben ausgeschlossen wäre. Herrn Handlirsch erscheint diese Ableitung natürlicher als die von den Onychophoren. In diesen könne man nicht „Protracheaten" im Sinne Haeckels erblicken, da dieser Autor seine Protracheaten von Crustaceen ableiten wollte, was bei den Onychophoren ausgeschlossen sei. Eine Diskussion der Organisationsverhältnisse von Peripatus führt Herrn Handlirsch zu dem Ergebnis, daß eine Ableitung der Arthropoden, speziell der tracheaten Gruppen von dieser Form, auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoße, daß überhaupt die Arthropodencharaktere der Peripatiden nur Konvergenzerscheinungen seien, und daß daher Peripatus nicht unter den Arthropoden seine Stellung finde, sondern einen hochspezialisierten noch jungen Seitenzweig der Anneliden darstelle. In gleicher Weise will Verf. auch die kleine bisher den Arachnoiden zugezählte Gruppe der Tardigraden aus dem Arthropodenstamm ausschließen und in die Verwandtschaft der Rotatorien bringen. Die schmarotzenden Linguatuliden, die wegen ihrer an die Existenz von Wirbeltieren gebundenen Lebensweise wohl nicht als sehr alte Formen betrachtet werden können, kommen für phylogenetische Betrachtungen nicht in Anschlag. Die Pantopoden sieht Herr Handlirsch als eine direkt auf Trilobiten zurückzuführende Reliktengruppe an, ebenso die bereits früh ausgestorbenen Arthropleuren.

Schließlich kommt Verf. auf die — vielfach als älteste, ursprüngliche Insektenformen gedeuteten — Collembolen und Campodeiden, die er am liebsten von den Thysanuren und damit indirekt von den pterygogenen Insekten ableiten möchte, ohne eine Ableitung von Chilopoden ganz von der Hand zu weisen, wenn diese letztere auch weniger für sich habe. Auf keinen Fall aber könne man dieselben als Bindeglieder zwischen Myriopoden und Pterygogenen betrachten.

Sieht Verf. somit in den Trilobiten die Stammgruppe der Arthropoden, so handelt es sich nun wieder um die Herkunft dieser selbst. Verf. findet keine Schwierigkeiten, die Trilobiten von annelidenähnlichen Vorfahren abzuleiten, die wahrscheinlich im Praecambrium lebten.

Den Schluß des Buches bilden einige „deszendenztheoretische Gedanken". Indem Verf. betont, daß die für eine Deszendenz der Organismen sprechenden Tatsachen bereits so zahlreich seien, daß man die Deszendenzlehre kaum noch als Hypothese bezeichnen könne, hebt er andererseits hervor, daß der monophyletische Ursprung aller Organismen nicht als bewiesen gelten könne; man müsse „mit der Möglichkeit, wenn nicht mit der Wahrscheinlichkeit rechnen, daß in jenen uralten Perioden nicht nur eine einzige hochkomplizierte Gruppe eiweißähnlicher chemischer Verbindungen entstand, zu deren Eigenschaften die Fähigkeit gehörte, anorganische Substanzen aufzunehmen, sie zu assimilieren und sich dadurch zu vergrößern, sondern mehrerlei analoge Verbindungsgruppen". Neben der als ziemlich gesichert zu betrachtenden Entstehung belebter Materie im Archaikum seien die Monophylie und das wiederholte Eintreten einer Urzeugung, vielleicht sogar in etwas späteren Perioden, als zulässige Hypothesen zu betrachten.

Die Abänderungsfähigkeit der Organismen muß auf der Abänderungsfähigkeit der organischen Grund-

substanzen beruhen, aus denen sie aufgebaut sind, und muß durch Abänderungen der äußeren Einflüsse herbeigeführt werden. Die auf diese Weise hervorgerufenen Änderungen können nicht immer „zweckentsprechend“ oder „nützlich“ sein, sie werden oft indifferent, oft sogar schädlich sein. Gebrauch und Nichtgebrauch, funktionelle Anpassung sind wichtige, bei der Artbildung mitwirkende Faktoren, aber nie kann etwas ganz Neues nur aus dem „Bedürfnis“ entspringen, wenn nicht schon die Anlage dazu vorhanden war. Eine Abänderung erfolgt nur, wenn der Organismus dazu „disponiert“ war. Es ist auch durchaus nicht notwendig, daß jede durch äußere Bedingungen bewirkte Änderung sofort bemerklich wird. Eine zunächst nur das Plasma betreffende Änderung kann vorläufig latent bleiben, sich erst allmählich in veränderter Reaktionsfähigkeit äußern und so zur Annahme einer „spontanen Änderung“ führen. Die allgemeine Abänderungsfähigkeit genügt nun aber nicht, um zu erklären, „warum sich die Evolution in ganz bestimmten Bahnen bewegt, warum die Organismenwelt sich in bestimmte systematische Kategorien einteilen läßt und nicht ein Chaos bildet.“

Als einen Faktor, welcher „ordnend“ einwirkt, bezeichnet Herr Handlirsch zunächst die „physikalisch-chemische Möglichkeit“. Die Abänderungsfähigkeit hängt von der spezifischen Konstitution des betreffenden Organismus ab, so wie die chemische Reaktionsfähigkeit einer Substanz von ihrer chemischen Konstitution abhängig ist. Indem Verf. weiter die Erblichkeit erworbener Eigenschaften als ein Postulat der Entwickelungslehre bezeichnet, führt er aus, daß eine ziemlich selbstverständliche Folge derselben die Wiederholung phylogenetischer Entwickelungsstadien in der Ontogenie sei — biogenetisches Grundgesetz —, und daß sich aus dieser die Ausbildung sogenannter Entwickelungstendenzen erkläre. „Ist einmal der Boden für eine neue Bildung geebnet, ist also die Disposition vorhanden, so kann die betreffende Erscheinung, sobald der äußere Impuls dazu erfolgt, auch eintreten. Wir werden dadurch begreifen, warum ein und dieselbe Bildung in einem Verwandtschaftskreise besonders oft entsteht.“ Auch das von Dollo aufgestellte Gesetz der Nichtumkehrbarkeit der Evolution führt Verf. auf die Erblichkeit erworbener Eigenschaften zurück. Die Kreuzung ist in der Natur nicht mehr im stande, zwei bereits getrennte Kategorien wieder zu verschmelzen. Sie führt nicht zur Entstehung neuer dauernder Kategorien und ist für die Evolution belanglos. Nicht die Mutationen, sondern die kleinen, fluktuierenden Abänderungen sind es, die in erster Linie für die Artbildung in Betracht kommen. Für die Differenzierung kommen in erster Linie in Betracht die Dauer und Intensität des Einflusses und eventuell ein wiederholtes Eingreifen desselben oder neuer Einflüsse. Eine natürliche Auslese kann erfolgen dadurch, daß sich bestimmte, durch besondere Eigenschaften — die nicht gerade die besten zu sein brauchen — ausgezeichnete Individuen zusammenfinden; dadurch, daß durch die Abänderung selbst eine sexuelle Isolierung eintritt; dadurch, daß die Zahl der abgeänderten Formen nach dem Prinzip der Wahrscheinlichkeit die Verbindung gleicher begünstigt; ferner durch räumliche Isolierung und durch Aussterben der zum Kampf ums Dasein minder geeigneten Formen. Auch gut an ihre Existenzbedingungen angepaßte Kategorien können durch geologische Ereignisse, durch zufällig sehr zahlreiches Auftreten von Feinden vernichtet werden. Durch all diese Vorgänge lasse sich, wie Herr Handlirsch ausführt, ohne Zuhilfenahme anderer Auskunftsmittel die Heranbildung der systematischen Kategorien erklären.

Diese Gedanken wendet Verf. nun auf die Phylogenese der Insekten an. Die Entwickelung niedrig stehender Trilobiten aus Anneliden beruht nicht auf Neubildungen, sondern auf schrittweise durch Funktionswechsel, stärkeren oder schwächeren Gebrauch, chemische und mechanische Einflüsse und Korrelation erklärbaren Umwandelungen (Angliederung mehrerer Segmente an den Kopfkomplex, stärkere Entwickelung der Cuticula, Ausbildung der Parapodien zu zweiästigen Extremitäten, Abflachung der lateralen Segmentteile, Spezialisierung der Muskulatur, Auflösung des Hautmuskelschlauchs in einzelne Muskelgruppen, Umwandelung der Nephridien). Hierdurch war die Basis für neuere spezielle Modifikationen gegeben. Der gesteigerte Bildungstrieb führte einerseits zur Abgliederung neuer Gruppen, andererseits zur Entstehung auf die Dauer nicht lebensfähiger Formen und damit zum Aussterben der Trilobiten. Verf. führt dies im einzelnen näher aus, geht speziell auf die Bedeutung der Flügel- und Extremitätenbildung für die hohe Differenzierung der verschiedenen Insektengruppen ein und betont zum Schluß nochmals, es sei über allen Zweifel erhaben, daß der erste Anstoß zur Bildung neuerer Kategorien höheren Ranges stets durch Änderungen der äußeren Lebensbedingungen gegeben wurde; so sei z. B. der Impuls zum dauernden Landleben der Arthropoden vermutlich direkt oder indirekt durch das Auftreten von Landpflanzen gegeben, wie sich dies ganz besonders in dem hohen Aufschwung der Insekten zur Zeit der Entwickelung angiosperner Blütenpflanzen in der Kreide zeige. „So oft aber durch günstige Konstellationen eine Gruppe in für sie günstige Lebensbedingungen kam, erfolgte sofort eine enorme Variation in allerlei Details, und es traten Bildungen auf, die mit dem Wesen der Gruppe in gar keiner direkten Beziehung stehen. Es kam zu einer geradezu explosiven Entfaltung und in vielen Fällen zu einer enormen Polymorphie der Details.“ Als Beispiel führt Verf. an die alsbald nach ihrem Auftreten in zahlreiche Formen sich zersplitternden Palaeodictyopteren, die Blattoiden, gewisse Hemipterenfamilien, deren sehr zahlreiche Abänderungen durchaus nicht alle als nützlich oder zweckmäßig bezeichnet werden könnten. „Wir sehen, daß in der Natur wie in unserem Leben manches Zweckmäßige geschieht, und schließen nur zu leicht daraus, daß alles, was geschehe und sei, auch zweckmäßig sein müsse.“ Verf.

wendet sich hier auch gegen die Übertreibungen der Mimicrylehre. „Weil vielleicht eine oder die andere von Hunderten dem Dorn einer Pflanze, auf der sie lebt, ähnlich ist, wenn eine entfernt einer Ameise ähnelt oder einer Spinne, sagt man gleich rundweg, die Membraciden seien durch schützende Anpassung entstanden, auch wenn man gar nicht weiß, gegen welche Feinde sie geschützt sein sollen.... Nach meiner Meinung sind aber diese Bildungen gar nicht vorteilhaft und waren es im Momente ihres Entstehens noch viel weniger, und nicht das Bessere wurde zur Nachzucht ausgewählt, sondern das Häufigere oder das Ähnlichere, denn von der Verstärkung durch den Gebrauch kann bei solchen rein passiven Organen ... wohl nicht die Rede sein."

Die phylogenetischen Ausführungen des Verfassers stehen, wie aus dem vorstehenden kurzen Auszug erhellen dürfte, der sich natürlich nur auf eine Wiedergabe der Hauptpunkte beschränken konnte, mehrfach in direktem Gegensatz zu anscheinend gut begründeten und als feststehend betrachteten Annahmen anderer Autoren. Es wird daher an Kritik und Widerspruch gegen die hier vorgetragenen Hypothesen nicht fehlen, deren viele ja von Herrn Handlirsch selbst nur als vorläufige, weiterer Prüfung bedürftige Arbeitshypothesen hingestellt werden. Das reiche paläontologische Material, das den Ausführungen zugrunde gelegt wird, sichert den neuen, hier zur Erwägung gestellten Gedanken auch dort, wo sie althergebrachten Vorstellungen widersprechen, das Recht auf gründliche Nachprüfung. Aber auch dann, wenn die theoretischen Anschauungen sich zum großen Teil als nicht hinlänglich gestützt erweisen sollten, wird dem Buch, das zum erstenmal die Gesamtheit der paläozoischen und alle Typen der mesozoischen bisher bekannten Insekten dem Leser bildlich vor Augen stellt, ein bleibender Wert zuerkannt werden müssen. R. v. Hanstein.

Ernst Wagner: Über den Einfluß des hydrostatischen Druckes auf die Stellung der Metalle in der thermoelektrischen Spannungsreihe. (Ann. d. Physik 1908 (4), Bd. 27, S. 955—1001.)

Die große Empfindlichkeit des thermoelektrischen Verhaltens der Metalle gegen sehr geringe Änderungen des Materials (durch Ziehen, Ausglühen, Magnetisieren, elastisches Dehnen, seitliches Pressen usw.) ist schon vielfach untersucht, ohne daß man zu einfachen und quantitativen Beziehungen gelangt wäre. Die ersten quantitativen Messungen hat 1891 Des Coudres an Quecksilber ausgeführt über den Einfluß des hydrostatischen Druckes zwischen $\frac{1}{2}$ und 2 Atm. und gefunden, daß Hg ohne Druck in Verbindung mit Hg unter Druck von 1 Atm. bei 1° Temperaturdifferenz eine thermoelektrische Kraft von $2{,}09 \cdot 10^{-10}$ Volt erzeugt, daß diese proportional dem Druck und der Temperaturdifferenz der Berührungsstellen ist und den Strom in der erwärmten Berührungsstelle vom ungedrückten zum gedrückten Hg treibt. Dieses Resultat wurde später bis zu Drucken von 100 Atm. sowohl an Hg wie an einer Reihe von Amalgamen bestätigt.

Auf Anregung des Herrn Röntgen hat Verf. eine Reihe von Versuchen unternommen, in denen der Einfluß des hydrostatischen Druckes auf 15 verschiedene Metalle und 2 Legierungen (nämlich Magnesium, Manganin, Zinn, Aluminium, Kupfer, Gold, Blei, Silber, Nickel, Eisen, Platin, Palladium, Konstantan, Cadmium, Zink, Quecksilber und Wismut) untersucht wurde, und zwar für Drucke bis zu 300 Atm. in einem Temperaturintervall von 0° bis 100°. Die für die definitiven Messungen benutzte Methode war im Prinzip dieselbe, welche Des Coudres angewandt hatte; sie wird ausführlich geschildert, sowie die an den einzelnen Metallen erhaltenen Werte. In einer Haupttabelle werden dann die sämtlichen Messungen übersichtlich zusammengestellt in der oben angeführten Reihenfolge, die nach zunehmendem Einfluß des Druckes auf ihre Stellung in der thermoelektrischen Spannungsreihe fortschreitet.

Die Mehrzahl der Metalle, von Kupfer bis Wismut, zeigen eine Thermokraft, die den Strom in der erwärmten Lötstelle vom nicht gedrückten zum gedrückten Metall treibt (der Druck verschiebt das Metall in der Spannungsreihe nach Antimon); die beiden ersten zeigen negatives Vorzeichen (sie werden nach Wismut verschoben); bei Al und Sn ist die negative Thermokraft so gering, daß sie durch Druck keinen Einfluß zu erfahren scheinen. Wismut erfährt, seinem extremen Charakter entsprechend, den größten Druckeinfluß, Quecksilber steht an zweiter Stelle.

Von kleinen Verunreinigungen scheint der Druckeinfluß auf die Thermokraft nicht abzuhängen; denn elektrolytisches Kupfer gab die gleichen Werte wie gewöhnliches Kupfer, und selbst beim Konstantan zeigten zwei verschiedene Sorten ziemlich gute Übereinstimmung. Die beiden Legierungen Konstantan und Manganin bieten kein besonderes Verhalten, sondern stehen zwischen den reinen Metallen; auf Konstantan ist der Einfluß größer als auf seine Komponenten.

Aus der Untersuchung ergibt sich folgender allgemeiner Schluß: Unterwirft man Metalle allseitigem hydrostatischen Druck, so werden sie thermoelektrisch different gegenüber dem nicht komprimierten Zustand. Die hervorgerufene Thermokraft ist proportional dem Druck und der Temperaturdifferenz der Lötstellen; insbesondere kehrt das vom Druck befreite Metall in seinen früheren thermoelektrischen Zustand zurück. Bei Cadmium und Zink stellte sich der zu den einzelnen Drucken gehörige Wert der Thermokraft zeitlich allmählich her, und ebenso allmählich verschwand er wieder, nachdem der Druck zu wirken aufgehört hatte, und zwar völlig.

L. Michaelis und Peter Rona: Untersuchungen über den Blutzucker. IV. Die Methode der osmotischen Kompensation. (Biochemische Zeitschrift 1908, Bd. 14, S. 476—483.)

Schon seit längerer Zeit sind die Verff. bemüht, die Frage nach der Art des Vorkommens des Blutzuckers definitiv klarzustellen. Bekanntlich gingen die Meinungen hierüber bisher auseinander. Man war sich nicht einig, ob der im Blut stets nachweisbare Zucker als solcher in einfach gelöstem Zustande zirkuliert, oder ob er, an Eiweiß oder andere Körper gebunden, in kolloidalem Zustande im Blute vorkommt. Die Beantwortung wichtiger physiologischer Fragen hängt von der Entscheidung dieses Problems ab. In früheren Arbeiten schlugen die Verff. folgenden Weg ein. Sie entfernten nacheinander sämtliche kolloidalen Substanzen des Blutes und stellten fest, ob hinterher die Menge des Blutzuckers etwa abgenommen hatte. Die Entfernung der Kolloide mußte natürlich durch möglichst wenig eingreifende Mittel zustande gebracht werden; auch war es wichtig, die Kolloide entgegengesetzter elektrischer Ladung successive zu entfernen, um ev. feststellen zu können, an welches dieser Kolloide der Zucker gebunden ist. Dieser Aufgabe wurden die Verff. durch zwei neue Adsorptionsmethoden gerecht, die auch außerhalb des hier speziell behandelten Gebietes von großer Wichtigkeit geworden sind. Sie entfernten nämlich die elektropositiven Kolloide durch Schütteln der Blutflüssigkeit mit dem negativ elektrischen Kaolin, die negativen Kolloide dagegen durch gleiches Behandeln mit dem positiv ge-

ladenen kolloidalen Eisenhydroxyd. Beide Adsorbentien entfernen das Eiweiß, das sich ja auch elektrisch gleichsam amphoter verhält, vollständig. Besonders die zweite, die sogenannte Eisenmethode, hat sich für Zuckerbestimmungen im Blut bewährt. Das mit Eisenhydroxyd durchschüttelte Blut gibt nämlich nicht nur sein Eiweiß, sondern auch den Blutfarbstoff quantitativ an das Adsorptionsmittel ab. Man gelangt daher schnell und bequem zu einer völlig wasserklaren, farblosen und eiweißfreien Flüssigkeit, die, selbst auf wenige Kubikzentimeter konzentriert, ein einwandfreies Beobachten im Polarisationsrohr gestattet.

Die Verff. haben nun in früheren Mitteilungen zeigen können, daß nach Entfernen sowohl der elektropositiven wie der negativen Kolloide mit Hilfe ihrer Methoden der Zuckergehalt des Blutes der gleiche geblieben war wie vorher. Schon aus diesen Tatsachen ergab sich zum mindesten kein Anhaltspunkt für die Annahme kolloidalen Zuckers. Immerhin ließen sich aber gegen diese indirekte Methode noch Einwände erheben, die einen direkten und eindeutigen Beweis für die nichtkolloidale Natur des Blutzuckers sehr wünschenswert machten.

Diesen Beweis haben die Verff. nunmehr ebenfalls erbracht. Auch hier führte eine neue und sehr elegante Methode zum Ziel. Die Überlegungen, die zu dieser neuen Methode führten, gingen von folgender Beobachtung aus. Man hatte bisher die freie Natur des Blutzuckers dadurch zu erweisen gesucht, daß man den Zucker herausdiffundieren ließ. War durch die angewandte Versuchsanordnung gezeigt worden, daß aller Zucker im Blute diffusibel, also „freier“ Zucker ist, so durfte man, wie die Verff. hervorheben, darin doch noch nicht den sicheren Beweis für die freie Natur des Blutzuckers sehen. Man könnte nämlich sehr wohl annehmen, daß im Blut zwischen kolloidalem und einfach gelöstem Zucker eine Art Gleichgewichtszustand existiert. Entfernt man durch Diffusion den zunächst vorhandenen freien Zucker, so wird jenes Gleichgewicht gestört, eine neue Menge Zuckers geht aus dem kolloidalen in den einfach gelösten Zustand über, und dies wiederholt sich so lange, bis aller Zucker diffundiert ist. Will man den osmotischen Druck des Zuckers im Blut dennoch einwandfrei bestimmen, so darf man jenes Gleichgewicht nicht stören; man muß sich also die Aufgabe stellen, den osmotischen Druck des Zuckers im Blut zu bestimmen, ohne eine Osmose eintreten zu lassen.

Dies Problem haben nun die Verff. in folgender Weise gelöst. Sie ließen das zu untersuchende Blut gegen isotonische Salzlösung diffundieren, der verschiedene, kleine, aber genau bestimmte Mengen Zuckers zugesetzt waren. Nach je 24 Stunden wurde die Zuckermenge in der Außenflüssigkeit bestimmt. Hatte sie sich, sei es im Sinne einer Zunahme oder einer Abnahme geändert, so war der Zuckergehalt der Salzlösung nicht der gleiche wie der des Blutes, entsprechend also kleiner oder größer. Diejenige Konzentration des Zuckers in der Salzlösung aber, bei der keine Änderung eingetreten war, mußte gleich dem Gehalt des Blutes an diffusiblem Zucker sein. In diesem Falle hatte also keine Osmose stattgefunden, es konnte folglich auch eine Störung des etwaigen Gleichgewichts zwischen kolloidalem und freiem Zucker nicht eingetreten sein. Die Verff. nennen dieses Verfahren die Methode der „osmotischen Kompensation“; in der Tat messen sie ja den osmotischen Druck dadurch, daß sie ihn kompensieren. Gleichzeitig und zwar sofort nach der Blutentnahme wurde in einer Probe der Zuckergehalt direkt bestimmt. Stimmte dieser Wert mit dem mittels der osmotischen Kompensationsmethode gewonnenen überein, so konnte der direkt bestimmte Zucker nur ein „freier“, osmotisch wirksamer Zucker sein.

Die Ausführung der Versuche gestaltete sich einfach so, daß von demselben Blute mehrere Proben gegen die isotonischen Kochsalzlösungen 24 Stunden lang diffundierten, denen gewöhnlich je 0,2, 0,1, 0,075 und 0,05 % Zucker zugesetzt waren. In einer weiteren Probe desselben Blutes wurden nach der „Eisenmethode“ Eiweiß und Blutfarbstoff entfernt und der Zucker direkt polarimetrisch bestimmt.

Das Ergebnis der Untersuchungen ist, daß in allen Fällen der mit der Kompensationsmethode gefundene Zuckerwert gleich dem direkt beobachteten ist. Einige Beispiele zur Erläuterung:

	Direkt bestimmt	Durch osmotische Kompensation gefunden
I.	0,099 %;	0,1 %
II.	0,231	etwas größer als 0,20 %
III.	0,197	0,2 % oder eine Spur weniger
IV.	0,220	zwischen 0,25 und 0,20 %

Die Genauigkeit der Übereinstimmung übertrifft in der Tat jede Erwartung. Zusammen mit der in allen Einzelheiten aufs genaueste geprüften Exaktheit der Methoden berechtigen diese Ergebnisse die Verff. zweifellos zu den Schlußworten ihrer wichtigen Arbeit: „Es ist hiermit der direkte Beweis geliefert, daß derjenige Zucker, den wir in der Blutflüssigkeit bestimmen, freier, echt gelöster Zucker ist.“ Otto Riesser.

E. Ehrenbaum: Über Eier und Jugendformen der Seezunge und anderer im Frühjahr laichender Fische der Nordsee. (Wissensch. Meeresunters., N. F. S. Abteilung Helgoland 1907, S. 201—270).

H. C. Redeke und **P. J. van Breemen**: Die Verbreitung der planktonischen Eier und Larven einiger Nutzfische in der südlichen Nordsee, mit einem Anhang über die Jungfische der Gadiden. (Verhandel. uit het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee, II. Teil. s'Gravenhage 1908, S. 1—33.)

Diese Arbeiten, die in ihren Ergebnissen einander gut ergänzen, sind beide deutliche Beweise für die Fruchtbarkeit der Hensenschen Methoden des quantitativen Fischeierfangs.

Bekanntlich waren Hensens Untersuchungen über die Eier der Fische geleitet von dem Gedanken, aus der Zahl der treibenden Fischeier — deren gleichmäßige Verbreitung er auf Grund früherer Planktonstudien voraussetzte — und der Eizahl der geschlechtsreifen Fische einen Rückschluß auf die Zahl der im Meere vorhandenen Fische zu ziehen. Diesem Zwecke diente denn auch die von ihm geleitete Nordsee-Expedition 1895 des Deutschen Seefischereivereins, bei welcher die Methoden des quantitativen Eierfangs mit Vertikalnetzen eingeführt und die Bestimmung der Eier, die Trennung der verschiedenen Arten, in erster Linie nach ihrer Größe, versucht wurde.

Nun hat sich im Laufe der Jahre an den Gesichtspunkten der Meeresuntersuchungen manches geändert. Man sucht das oben angedeutete letzte Ziel des Hensenschen Programms heute nicht mehr auf diesem Wege zu erreichen, man weiß auch, daß zum Erkennen der verschiedenen Arten aus dem Ei oder auch der Larve vor allem eine genaue morphologische Kenntnis der Objekte erforderlich ist. Um die Schaffung der hierfür erforderlichen Grundlagen haben sich seitdem mehrere Forscher verdient gemacht, unter denen Herr Ehrenbaum mit in erster Linie genannt zu werden verdient.

Von dauerndem Wert aber sind die von Hensen ausgearbeiteten Methoden der quantitativen Untersuchung, und im Hinblick auf die interessanten Ergebnisse der vorliegenden Arbeiten der Herren Ehrenbaum, Redeke und van Breemen wird man es entschieden bedauern müssen, daß bis jetzt außer bei den deutschen und holländischen Meeresforschern die exakteren quantitativen Methoden wenig Eingang gefunden haben.

Schon aus Herrn Ehrenbaums Arbeit ersieht man mit großer Deutlichkeit, daß die Fische räumlich umgrenzte Laichgebiete haben. Immer schärfer lernt man sie umgrenzen, immer mehr Arten werden in dieser Weise untersucht. So kann z. B. Verf. mitteilen, daß das Laichgebiet der Seezunge (Solea vulgaris) sich vor der deutschen Küste als schmaler Gürtel erstreckt, denn die meisten

Eier finden sich in 10—30 m Tiefe. Zeitlich beginnt das Laichen im flachsten Gebiet um Mitte April — der Fisch ist ein Sommerlaicher im Gegensatz zu vielen Winterlaichern — und schreitet nach der Tiefe hin fort. Die jungen Seezungen bis zum dritten Jahrgang etwa halten sich dann vorwiegend in den Flußmündungen auf, um erst mit höherem Alter weiter seewärts hinauszuziehen.

In ähnlicher Weise behandelt Verf. sodann weitere Arten von Fischen, doch würde es hier natürlich zu weit führen, Einzelheiten wiederzugeben.

Verf. vermutet, daß vor den holländischen und belgischen Küsten das Laichen der Seezunge noch intensiver sein wird, und es ist weiterhin recht bemerkenswert, daß dieses Gebiet, die südliche Nordsee, überhaupt ein Laichgebiet für recht viele Fische ist. Daß dies mit den hydrographischen Verhältnissen zusammenhängt, ist von vornherein wahrscheinlich; in die südliche Nordsee dringt ja vom englischen Kanal her ein Strom warmen und salzreichen Wassers, ein Zweig des Golfstroms.

In der südlichen Nordsee laichen nach Verf. ferner: die Petermäunchen (Trachinus draco und Tr. vipera), die Bastardmakrele (Caranx trachurus), der Leierfisch (Callionymus lyra), noch verschiedene andere Arten, vor allem die Flunder (Pleuronectes flesus) und die Scholle (Pleuronectes platessa).

Dagegen gibt es andere Arten, welche mehr die südöstliche Nordsee als Laichrevier bevorzugen. Hier wäre vor allem die Makrele (Scomber scomber), nächstdem einer der allerhäufigsten Nordseefische, die Kliesche (Pleuronectes limanda) zu nennen. —

Die Herren Redeke und van Breemen haben sich nur mit wenigen der wichtigsten Arten befaßt, bei diesen aber konnten sie vielfach enge Beziehungen zwischen der Verbreitung der Eier und den hydrographischen Verhältnissen nachweisen.

Zum ersten Male konnten die Autoren in Erfahrung bringen, daß auch der Kabeljau oder Dorsch (Gadus morrhua = Gadus callarias) in der südlichen Nordsee bis zum Eingang des Kanals in großem Umfange laicht. Er laicht hier besonders im Februar, d. h. früher als an irgend welchen anderen Stellen der Nordsee, was mit der erhöhten Temperatur sicher zusammenhängen wird. Die Eier fanden sich nur auf der holländischen Seite der südlichen Nordsee, und zwar angehäuft auf der 35‰-Isohaline. Bei diesem Salzgehalt liegt entschieden das Optimum für das Laichen des Kabeljaus. Da der Gradient der Isohalinen in jenem Gebiete sehr steil ist — der Meeresboden bildet dort die „Tiefe Rinne", die den englischen Kanal sozusagen untermeerisch fortsetzt —, so ist diese Anhäufung der Eier auf einer Linie wohl zu verstehen. Die Gezeitenströmungen, die dort parallel den Küsten verlaufen, werden nur dazu beitragen, diese Anordnung der Eier zu verstärken und zu erhalten, obschon der Fisch augenscheinlich nicht in ganzer Linie, sondern mehr an einzelnen Punkten laicht. — Der Hauptstrom des aus dem englischen Kanal einströmenden Wassers wird von dem Kabeljau wohl wegen eines für ihn zu hohen Salzgehaltes gemieden. Wenn aber auch jenseits desselben, also auf der englischen Seite, die Kabeljaueier fehlen, so liegt dies daran, daß dieses Gebiet mit Wasser von der nördlichen Nordsee her versehen wird, in ihr aber das Laichen später erfolgt. Im Monat Mai sind dann auch weiter nordwärts Kabeljaueier und -larven vorhanden, während sie in der nördlichen Nordsee dann schon fehlen. —

Der Schellfisch (Gadus aeglefinus) gehört mehr der nördlichen Nordsee an und laicht höchsteus ganz ausnahmsweise in der südlichen Nordsee.

Anders der Wittling (Gadus merlangus). Auch dieser Fisch kommt im südlichen Teile der Nordsee früher zum Laichen als in den nördlicheren Teilen. Sein Laichen erscheint hier noch mehr zentralisiert als das des Kabeljaus.

Besonders interessante Resultate ergaben sich bei der Scholle (Pleuronectes platessa). Als ihr Hauptlaichgebiet ist der südlichste Teil der Tiefen Rinne zu betrachten, ein Ergebnis, das übrigens mit Markierungsversuchen an laichreifen oder nahezu laichreifen Fischen in vollstem Einklange steht.

Der Zusammenhang zwischen der Verbreitung der Scholleneier, der Temperatur und dem Salzgehalte ist auffällig. Die meisten Eier fanden sich durchgehends in dem relativ schwersten und wärmsten Wasser.

Während sich nun die Scholleneier entwickeln, werden sie von dem etwa nordostwärts ziehenden Strome der holländischen Küste entlang geführt. Die ausschlüpfenden Larven gehen auf den Boden und finden sich namentlich in den flachsten Ufergründen ein. Es muß wohl bei ihnen auch eine aktive Wanderung angenommen werden, da sie beispielsweise bis tief in die Zuidersee vordringen, wofür man Strömungen nicht verantwortlich machen kann.

Was den Hering (Clupea harengus) betrifft, so sind bis jetzt die Larven zweier verschiedener Nordsee-Heringsstämme nachgewiesen, wahrscheinlich des Doggerbank- und des Kanalherings.

Im Anhange machen die Verff. ein paar Angaben über das Vorkommen von Jungfischen. Es sei hier erwähnt, daß der Pollack (Gadus pollachius) in der südlichen Nordsee zwar nicht laicht, in ihr aber durch Jungfische vertreten ist. V. Franz.

H. F. Freundlich: Entwickelung und Regeneration von Gefäßbündeln in Blattgebilden. (Jahrbuch f. wiss. Botanik 1908, Bd. 46, S. 137—206.)

Kürzlich hat Simon gezeigt, in welcher Weise die Regeneration durchschnittener Gefäßbündel in den Stengeln und Wurzeln erfolgt (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 613). Im Anschluß an diese Untersuchungen behandelt Herr Freundlich in der vorliegenden Arbeit die gleiche Frage hezüglich der Blätter. Umfassendere Untersuchungen lagen hierüber bisher nicht vor.

Die Blätter der untersuchten Pteridophyten (verschiedene Adiantumarten, Asplenium australasicum), deren Nerven sich dichotomisch verzweigen, und die Blätter typisch parallelnerviger Monokotylen (Potamogeton, Hydrocharis, Tradescantia, Avena u. a.), zeigten überhaupt keine Fähigkeit zur Regeneration der durchschnittenen Gefäßbündel. Mehr oder weniger gute Resultate erzielte Verf. dagegen an Keimblättern und Laubblättern zahlreicher Dikotylen (Papaver, Mimulus, Calceolaria, Amarantus, Chenopodium, Streptocarpus, Hippuris, Menispermum, Plantago u. a.) und an Gingko biloba.

Zunächst glaubte er, daß die Art der Anordnung der Nerven von ausschlaggebender Bedeutung für den Eintritt von Regenerationen sei. Um die Annahme auf ihre Richtigkeit zu prüfen, stellte er Versuche mit den Blättern solcher Pteridophyten und Monokotylen an, deren Nerven wie bei den Dikotylen mehr oder weniger netzartig angeordnet sind (Hypoderris bzw. Monstera, Dioscorea, Arum u. a.). Aber auch hier blieb die Regeneration in den meisten Fällen aus, und wo sie eintrat, war sie sehr schwach. Da andererseits die Dikotyle Plantago, deren Nerven bekanntlich parallel verlaufen, deutliche Regeneration zeigte, schließt Verf., daß die Möglichkeit der Regeneration nicht von dem Verlauf der Nerven abhänge. Welche anderen Faktoren bestimmend sind, vermag er nicht zu sagen.

Die Regeneration geht immer von dem Bündelende oberhalb der Verletzung aus, gleichviel ob es sich um das Hauptbündel (Mittelrippe) oder um Nebenbündel handelt. Je nach der Stärke der durchschnittenen Bündel ist auch die Intensität der Reaktion verschieden. So kommt es bei Hauptbündeln und bei Nebenbündeln häufig zur Ausbildung vollständiger Anschlußbahnen, während die Seitenstränge zweiter und dritter Ordnung gewöhnlich nur basale Verstärkungen aufweisen. Die Regeneration erfolgt also in den Blättern genau nach denselben Prin-

zipien wie in den Stengeln und Wurzeln (vgl. das augez. Referat).

Die Anschlüsse verlaufen im allgemeinen in der Richtung der getrennten Gefäßbündel, vorausgesetzt daß die Lage und Größe der Wunde einen solchen Verlauf gestattet. Wo die Wunde breiter ist, nehmen sie einen mehr oder weniger bogenförmigen Verlauf. Das Maximum der Ablenkung von dem Verlauf des durchschnittenen Gefäßbündels betrug 90°. War der Schnitt schief durch das Gefäßbündel geführt, so daß der Winkel von 90° hätte überschritten werden müssen, so unterblieb die Anlage von Neubildungen. O. Damm.

Literarisches.

Th. Arldt: Die Entwickelung der Kontinente und ihrer Lebewelt. (Leipzig, Engelmann, 1907. 730 S. und 23 Karten.) Geb. 21,50 ℳ.

In dem vorliegenden Werke unternimmt Verf. den Versuch, durch kritische Vergleichung des gesamten bisher vorliegenden tiergeographischen, paläontologischen und geologischen Tatsachenmateriales in großen Zügen eine Geschichte der Kontinente und ihrer Bewohner zu entwerfen. Die sehr bedeutenden Schwierigkeiten, die sich diesem Versuch entgegenstellen, sind leicht zu erkennen. Handelt es sich doch dabei um Zusammenfassung der Ergebnisse ungemein zahlreicher, in der Literatur der verschiedenen hier in Betracht kommenden Wissenschaften zerstreuter Einzeluntersuchungen, welche alle kritisch nachzuprüfen nur dem möglich wäre, der die biologischen, geologisch-geographischen und chemisch-physikalischen Fächer in gleicher Weise beherrscht, eine Forderung, der heutzutage kein einzelner Forscher mehr zu genügen vermag. Hinzu kommt noch die große Unvollständigkeit unserer bisherigen biogeographischen und paläontologischen Kenntnisse, die von vornherein bei allen weitergehenden Schlußfolgerungen die größte Vorsicht gebietet. Verf. ist sich denn auch des vielfach noch Hypothetischen und Provisorischen seiner Ausführungen durchaus bewußt, namentlich soweit es sich um die Darstellung der älteren Entwickelungsvorgänge handelt. Trotzdem ist der Versuch, einmal die Entwickelung der Landtiere soweit möglich im Zusammenhang mit der Entwickelung der Festlandmassen der Erde unter bestimmten einheitlichen Gesichtspunkten darzustellen, verdienstlich, da sich dabei immerhin manche Richtlinien für weitere Forschungen ergeben. Der Abschluß des Manuskripts der Arbeit liegt bereits um mehrere Jahre zurück. Seitdem ist Herr Arldt weiter auf diesem Gebiete tätig gewesen und hat auch in dieser Zeitschrift wiederholt über die Ergebnisse eigener und fremder Arbeiten berichtet. Da eine eingehende Besprechung des Werkes im Rahmen eines kurzen Referates nicht möglich ist, so sei hier, neben einem Überblick über den Inhalt und über die wesentlichsten Ergebnisse, nur an einigen Beispielen gezeigt, wie Verf. seine Aufgabe angreift, im übrigen aber auf das Studium des Buches selbst verwiesen.

Das Werk gliedert sich in einen allgemeinen, einen systematischen und einen historischen Teil. Der erste beginnt mit einer kurzen Erörterung der Frage nach der Permanenz der Kontinente und Ozeane. Verf. stellt sich mit Entschiedenheit auf die Seite derjenigen Geologen und Biogeographen, die eine solche Permanenz nicht anerkennen, sondern weitgehende Verschiebungen der kontinentalen Gebiete annehmen. Verf. betont mit Recht, daß einigermaßen befriedigende Ergebnisse nur durch die gleichzeitige Berücksichtigung petrographischer, paläontologischer und biogeographischer Tatsachen erzielt werden können. Die Entwickelung der einzelnen Tiergruppen vermag sich Herr Arldt nur als eine monophyletische vorzustellen, er weist die Annahme eines polyphyletischen Ursprunges z. B. der Pferde, wie sie Lydekker für möglich hält, zurück, da ähnliche Lebensbedingungen in getrennten Gebieten zwar ähnliche, aber niemals ganz gleiche Formen hervorbringen können. Die verschiedenen Theorien, welche zur Erklärung der Deszendenz aufgestellt wurden, erkennt Herr Arldt alle als mehr oder weniger berechtigt an. Der Entwickelungstheorie stellt er ferner einige „Mischungsgesetze“ an die Seite, welche die Wechselwirkung der Faunen zweier früher getrennter Wohngebiete nach deren Vereinigung beherrschen sollen. Stets tritt in solchen Fällen ein gegenseitiger, nie ein einseitiger Formenaustausch ein (Gegenseitigkeitsgesetz); in den meisten Fällen aber nimmt das eine der beiden Gebiete mehr neue Arten auf als das andere. Dieser Umstand kann, namentlich wenn es sich um die Vereinigung vormals getrennter Meeresteile handelt, durch Luft- und Wasserströmungen beeinflußt werden; bei Landgebieten jedoch ist er meist in der Natur der Gebiete selbst begründet. So gehen größere Gebiete meist viel mehr Arten an kleinere ab als umgekehrt; ja, es kann zu einer völligen Verdrängung der ursprünglichen Fauna der letzteren kommen (Massenwirkungsgesetz); ferner zeigen sich bei eintretender Vermischung die Bewohner kälterer Gebiete denen der wärmeren überlegen (klimatisches Gesetz). Diese Gesetze, die Verf. durch Beispiele erläutert, erlauben in manchen Fällen einen Schluß auf die Größe und das Klima der Gebiete, die zu einer bestimmten Zeit miteinander in Verbindung traten.

Den weitaus größten Raum des Buches nimmt der systematische Teil in Anspruch, der der Natur der Sache nach in einen biogeographischen und einen geologischen Abschnitt zerfällt. Der erste Abschnitt beginnt mit einer ausführlichen, nahezu die Hälfte des ganzen Buches ausfüllenden Erörterung über die Verbreitung der Tiere während des känozoischen Zeitalters. Verf. nimmt in der Gegenwart sechs Hauptregionen der Erde an, die er wiederum in drei größere Reiche vereinigt. Die australische und neotropische Region, denen er als dritte die madagassische hinzufügt, faßt er als Palaeogaea zusammen, da die Faunen dieser Gebiete zum großen Teil aus spezialisierten Nachkommen der älteren tertiären Tierwelt bestehen; die orientalische und äthiopische Region, deren Fauna wesentlich auf die Miozänzeit zurückgeht, bilden die Mesogaea, während die noch übrige holarktische Region, der die modernsten Tierformen angehören, und in der sich während der letzten Periode der Erdgeschichte das Hauptentwickelungszentrum der Tier- und Pflanzenwelt befand, das känozoische Reich darstellt.

Herr Arldt behandelt nun der Reihe nach die Lebewelt jeder einzelnen Region in der Weise, daß er in der Tier- und Pflanzenbevölkerung verschiedene „Schichten“ nachzuweisen sucht, deren jede diejenigen Tiergruppen umfaßt, deren gleichzeitige Einwanderung in das betreffende Gebiet — gleichzeitig hier natürlich im weiteren geologischen Sinne verstanden — wahrscheinlich ist. Auf Grund biogeographischer und paläontologischer Tatsachen sucht Verf. weiter klarzulegen, zu welcher geologischen Zeit die Einwanderung stattfand, aus welchen Erdgebieten die einzelnen Gruppen stammten, und welche Wege sie zur Einwanderung benutzten. Hieraus ergeben sich dann Schlüsse über die Verschiebung der Land- und Meergebiete seit Beginn der Tertiärzeit. Herr Arldt beginnt bei jeder Region zunächst mit einer Besprechung der Säugetierfauna und prüft dann weiter, inwiefern sich den bei dieser Klasse gewonnenen Ergebnissen auch die übrigen Tierklassen sowie die Pflanzen eingliedern lassen. Am Beispiel der Palaeogaea sei dies etwas näher erläutert.

Verf. gliedert die heutige Säugetierbevölkerung der australischen Region — zu welcher er außer dem australischen Festland, Neuseeland und den melanesischen Inseln Neuguinea, die Aruinseln und einen Teil der Molukken zählt — in drei Schichten: die Monotremen-, die Marsupialier- und die Muridenschicht. Ob die Einwanderung der Monotremen schon vor der der Marsupialier oder gleichzeitig mit diesen erfolgte, läßt Verf. in Anbetracht des Mangels sicherer paläontologischer Anhaltspunkte dahingestellt. Als Stammland der Allotherien, die allein als Stammformen der Monotremen in Betracht kommen

können, betrachtet Verf. Südafrika, wo bekanntlich schon in der zur Trias gehörigen Karrooformation Allotherienreste sich finden. Die Einwanderung der Allotherien die während des Mesozoikums weit verbreitet waren, dürfte in Australien etwa während des oberen Jura oder der unteren Kreide erfolgt sein, vielleicht über Indien. Die Beuteltiere dagegen denkt sich Herr Arldt nicht, wie Wallace und Lydekker, aus Indien, sondern von Südamerika aus über Patagonien und weiterhin vielleicht über einen antarktischen Kontinent nach Australien gelangt, da in Südamerika die ältesten spezialisierten Marsupialier gefunden wurden. Die Muriden dagegen läßt Verf. in jungtertiärer Zeit — jedenfalls nach dem Miozän — aus Indien nach Australien kommen. Die Fledermäuse kamen möglicherweise zum Teil schon mit den Beuteltieren gleichzeitig nach Australien. Auch für die Pinnipedier scheint ihm die südamerikanische Herkunft wahrscheinlich; er nimmt eine Verbreitung längs der antarktischen Küsten an, während die Sirenen wohl längs der Küsten eines pazifischen Kontinentes eingewandert seien.

Weiterhin geht nun Verf. die übrigen Wirbeltierklassen durch und sucht aus den biogeographischen Tatsachen wahrscheinlich zu machen, daß auch bei Reptilen, Amphibien und Süßwasserfischen sich dieselben drei Schichten erkennen lassen, während bei der jüngeren Vogelklasse die älteste Schicht fehlte, wohl aber ältere, der südamerikanischen, und jüngere, der indischen Fauna näherstehende Elemente zu unterscheiden seien. Bei den Süßwasserfischen ist außerdem mit der Möglichkeit zu rechnen, daß marine Formen sich zu beliebiger Zeit durch Einwandern in die Binnengewässer dem Süßwasserleben selbständig angepaßt haben können, wie dies Verf. bei einigen Gruppen für wahrscheinlich hält. Bei den Wirbellosen beschränkt sich Herr Arldt in Anbetracht der vielfach noch sehr großen Lücken unserer derzeitigen Kenntnis auf einzelne Beispiele. Immerhin glaubt er auch für Insekten und Mollusken die Berechtigung seiner Einteilung nachweisen zu können, und zum Abschluß weist er darauf hin, daß auch die Flora Australiens Beziehungen zu denselben Erdgebieten erkennen lasse.

Die hier dargelegten faunistischen Beziehungen führen nun zu der Annahme einer im Laufe der Zeit wechselnden Landverbindung Australiens mit den verschiedenen Nachbarerdteilen. In der mittleren mesozoischen Zeit würde wenigstens zeitweise eine Verbindung mit Asien anzunehmen sein, die den zur Monotremenschicht gezählten Tieren die Einwanderung gestattete. Diese erstreckte sich wohl über eine sehr lange Zeit; Verf. nimmt an, daß die nach Asien führende Landbrücke während der unteren Kreide verschwand, und daß die ältesten Angiospermen vielleicht als letzte Einwanderer über die schon im Zerfall begriffene Brücke nach Australien gelangten. Während dieser Zeit trat nun eine Verbindung mit Südamerika ein (v. Iherings Archinotis), deren Ausdehnung etwa der der heutigen holarktischen Region entsprochen haben mag. Noch im älteren Tertiär, spätestens im Oligozän, hörte auch diese Verbindung — nach Einwanderung der Marsupialier — auf, während Neuseeland nebst seinen Nachbarinseln schon um die Wende zwischen mesozoischer und känozoischer Zeit sich von Australien trennte, so daß die tertiären Einwanderer nicht mehr dorthin gelangen konnten, soweit sie nicht transozeanische Ausdehnungsfähigkeit besaßen. Durch Einbruch mehr und mehr verkleinert, zeigte der australische Kontinent zu Beginn der Miozänzeit seine größte Isolierung. Erst nach Erhebung der indonesischen Faltengebirge kam wieder eine — wohl nie vollständige — Brücke zwischen Australien und Asien zustande. Die Möglichkeit einer früheren Verbindung Australiens mit der Antarktis läßt sich weder mit Sicherheit erweisen noch bestreiten. — Als Unterregionen der australischen Region unterscheidet Verf. Neuseeland, die Hawaii-Inseln, Polynesien (einschließlich Mikronesien), das papuanische Gebiet und endlich das australische Festland.

Auch in der neotropischen Region unterscheidet Herr Arldt drei Schichten: die in mesozoischer Zeit eingewanderte, aus Afrika abzuleitende Dasyuridenschicht, die vor dem Oligozän eingewanderte Edentatenschicht, für die Verf. nordamerikanische Herkunft annimmt, und die gleichfalls von Norden in jungpliozäner Zeit hinübergelangte Felidenschicht. Es ergibt sich hieraus, daß während eines großen Teiles des Mesozoikums Südamerika mit Afrika und Madagaskar in Verbindung gestanden haben muß. Während der Kreidezeit trat dieser Kontinent in Verbindung mit Australien, so daß nunmehr die auf ihm zur Entwickelung gelangten Typen der Beuteltiere dorthin gelangen konnten; auch mit Nordamerika, doch vermutet Herr Arldt, daß diese letzte Brücke nicht an der Stelle des heutigen Zentralamerika, sondern weiter westlich, etwa in der Gegend der Antillen sich befunden habe. Gleichzeitig bildete sich ein Meeresarm aus, der, von Rio de la Plata nordwestlich verlaufend, den ganzen Kontinent in einen nord- und einen südatlantischen Teil zerlegte. In jener Zeit konnten vom Norden her die plazentalen Säuger, zahlreiche Vögel, Reptilien, Batrachier, Knochenfische und Insekten Südamerika erreichen. Im Tertiär löste sich der Zusammenhang mit Afrika und Australien, während der südamerikanische Kontinent wieder eine zusammenhängende Landmasse bildete, welche eine reiche endemische, auch nach der pliozänen Einwanderung nordischer Formen einen eigenartigen Charakter bewahrende Tierwelt zur Entwickelung gelangen ließ. Die Verbindung mit Nordamerika denkt sich Herr Arldt mehrfach unterbrochen, so daß z. B. die wenig wanderungsfähigen Mollusken von derselben nur wenig beeinflußt wurden. In bezug auf die Gliederung in Unterregionen schließt sich Verf. der seit Wallace üblichen Einteilung an; er bezeichnet die vier Unterregionen als die patagonische, brasilische, zentralamerikanische und westindische.

Der madagassischen Region zieht Verf. etwas weitere Grenzen, als sie Wallace seiner gleichnamigen Subregion gab. Die Loslösung Madagaskars von Afrika verlegt er in das Miozän. Im Mesozoikum bildete die Region, die über die Seychellen-, Maskarenen-, Tschagosinseln, Malediven und Lakkadiven hinweg mit Dekhan zusammenhing, einen Teil des obenerwähnten südatlantischen Kontinentes. Teils endemisch entwickelt, teils von Indien eingewandert, fand sich hier eine aus alten Reptilien- (Dinosaurier, Theromorphen) und Amphibien- (Cöcilien, Stegocephalen) sowie älteren Insekten- und Molluskengruppen bestehende Tierwelt, von Herrn Arldt als Allotherienschicht bezeichnet. Die einwandernden Formen drangen nicht alle gleich weit vor. Am Ende der Kreidezeit wurde die Verbindung mit Asien bis auf einige Restinseln unterbrochen und die weitere Einwanderungsmöglichkeit dadurch beschränkt, während von Westen her, über Afrika, aus Südamerika neue Tier- und Pflanzenformen einwanderu konnten, die Verf. als Lemuridenschicht zusammenfaßt. Nicht südamerikanischer, sondern europäischer Herkunft ist dann die später gleichfalls auf dem Landwege nach Madagaskar gelangte Lebewelt der Viverridenschicht, während die im Pliozän erst angelangte Suidenschicht schon die — wohl noch schmale — Mozambiquestraße überschreiten mußte. Dieser zählt Herr Arldt außer Suiden und (ausgestorbenen) Hippopotamiden, Fledermäusen, Vögeln, Hydrophiden und Insekten auch noch einige Nager bei, die vielleicht auf Flößen den Meeresarm überschritten. Die Maskarenen, Seychellen und Madagaskar bilden je eine Unterregion, Madagaskar selbst zerfällt in zwei gut charakterisierte Faunengebiete.

Als wichtigste, die Tierverbreitung bedingende Vorgänge, welche die Palaeogaea während des Känozoikums betrafen, stellt Verf. zusammenfassend folgende hin: Die im Mesozoikum zeitweise bestehende Verbindung der nördlichen mit den südlichen Kontinenten ist im Eozän zerstört; dafür stehen die Südkontinente untereinander in

Verbindung und mögen im älteren Eozän ein breites, von Australien über Polynesien, Südamerika, Afrika und Madagaskar bis zu den Maskarenen sich erstreckendes Land gebildet haben. Die zeitweilige Trennung in zwei Hälften (v. Iherings Archinotis und Archhelenis, vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 617) bestand bis zum Pliozän, in welcher Zeit unter Zerfall der großen Landmassen in die heutigen Kontinente auch eine neue Verbindung der nördlichen mit den entsprechenden südlichen Kontinenten erfolgte.

Auf die in gleicher Weise durchgeführten kritischen Erörterungen über die Meso- und Kaenogaea kann hier nicht in gleich ausführlicher Weise eingegangen werden. Es sei daher nur erwähnt, daß Herr Arldt auch hier in derselben Art zur Unterscheidung mehrerer, zu verschiedenen Zeiten eingewanderter Organismenschichten kommt. Die beiden Regionen der Mesogaea, die äthiopische und orientalische, hatten eine etwas verschiedene Geschichte, insofern bis zum Pliozän die erstere einen Teil der Palaeogaea, die letztere einen Teil der Kaenogaea bildete. Noch heute überwiegen in der ersteren die Formen südlicher, in der letzteren diejenigen nördlicher Herkunft. Erst seit der Pliozänzeit gibt es eine besondere Mesogaea, doch zeigen die beiden Regionen gegenwärtig hinlängliche Übereinstimmung, um ihre Zusammenfassung zu einem Reiche zu rechtfertigen. Für die Kaenogaea, die, wie oben erwähnt, der holarktischen Region entspricht, ergibt sich als muthmaßliche Entwickelung die folgende: Zu Ende des Mesozoikums bestand sie aus zwei Teilen, deren einer den größten Teil Asiens, der zweite Nordamerika und Europa umfaßte, soweit sie nicht vom Meere bedeckt waren; letzteres trat noch in der Kreide in vorübergehende Verbindung mit der Palaeogaea, doch blieben Nord- und Südkontinente, wie schon oben gesagt, seit dem Eozän getrennt, während innerhalb des nordatlantischen Kontinentes (Europa, Nordamerika) namentlich in westöstlicher Richtung Wanderungen stattfanden. Seit dem Oligozän gewann die östliche Hälfte desselben an Bedeutung als Entwickelungsgebiet neuer Formen, namentlich seitdem zu Ende dieser Periode durch Landwerdung der obischen Tiefebene eine Verschmelzung beider Teile der Holarktis zu einem Landgebiete erfolgte, während ungefähr gleichzeitig durch Neubildung des Nordatlantischen Ozeans eine Trennung Europas von Nordamerika herbeigeführt wurde, welch letzteres vielleicht schon früher in der Gegend der heutigen Beringstraße mit dem asiatischen Teile in Verbindung getreten war. Zu Anfang der Miozänzeit erfolgte dann eine vorübergehende Verbindung mit der äthiopischen Region. Durch vielfache Gelegenheit zum Austausch von Formen erwies sich so das Miozän als besonders bedeutungsvoll für die Ausbildung der modernen holarktischen Lebewelt, der dann später die durch die Eiszeit bedingten Verschiebungen wieder ein anderes Gepräge gaben.

Viel dürftiger als im Känozoikum sind naturgemäß die Ergebnisse über die Verschiebungen der Festländer und ihrer Bevölkerung in den früheren Erdperioden. Verf. erörtert für die Hauptgruppen des Tier- und Pflanzenreiches ihre Entwickelung und Verbreitung in der mesozoischen und paläozoischen Periode und entwirft eine Reihe phylogenetischer Stammbäume. Den Abschluß dieses ersten biogeographischen Abschnittes bilden dann Betrachtungen über die Entstehung und Entwickelung der Organismen. Die Frage nach der Entstehung der Organismen zerlegt Verf. in zwei Unterfragen: die Entstehung der ersten Eiweißkörper und die der ersten Empfindung. Für die erste war das Vorhandensein flüssigen Wassers, einer höheren, eine gewisse Lockerung des Molekulargefüges bedingenden Temperatur und infolge der letzteren eine größere Menge von Wasserdampf in der Luft und ein dadurch erhöhter Druck die Vorbedingungen. Als Ort für die erste Eiweißbildung, die allmählich durch Zusammentritt einfacher, zunächst ternärer Verbindungen erfolgt sein müsse, denkt sich Verf. die dem Sonnenlicht zugänglichen Gebiete des Litorals. Der Urzeugungsprozeß kann lange Zeit hindurch angedauert haben, und es ergibt sich hieraus die Möglichkeit eines polyphyletischen Ursprunges der Urwesen. Für die Empfindung postuliert Verf., daß sie in ihren ersten Anfängen bereits der anorganischen Welt zukommen müsse, daß „die Empfindung im weitesten Sinne eine allgemeine und von vornherein gegebene Eigenschaft der Materie ist, ebenso wie die Ausdehnung, die Undurchdringlichkeit, die Trägheit“, wenn sie auch selbstverständlich in der anorganischen Welt andere Formen annahm als in der organischen. Herr Arldt erörtert die Beziehungen, die sich zwischen Organisation und Kristallisation ergeben, und nimmt an, daß es Leben im weitesten Sinne gegeben hat, solange es eine Materie gab, und daß dies Leben nach Bildung der ersten Eiweißkörper in diesen gewissermaßen konzentriert wurde. Die in den Zellen nachgewiesenen feinen Differenzierungen führen Herrn Arldt zu der Annahme, daß die Zellen im Laufe der Zeit allmählich aus niederen Einheiten sich gebildet haben. Den Ausgangspunkt für die Entwickelung des Lebens verlegt Verf. gleichfalls in das Litoralgebiet, eine ja auch sonst vielfach vertretene Ansicht; von hier aus konnte die Ausbreitung in das pelagische und abyssische Gebiet, ins Süßwasser, auf das Festland und endlich in die Luft ausgehen.

Hatte Verf. in dem bisher besprochenen biogeographischen Abschnitt aus der Verbreitung der Organismen Rückschlüsse auf die ehemaligen Grenzen der Festländer und ihre Verschiebungen gezogen, so werden in dem zweiten geologischen Abschnitt diese Schlüsse an der Hand geologischer Befunde geprüft. Bei dieser Untersuchung stützt Herr Arldt sich wesentlich auf die Arbeiten von Suess, Credner, Frech, Neumayr, Koken und Lapparent. Nacheinander bespricht Verf. die Geschichte der alten Kontinente (Nordatlantis, Angarakontinent, mittelmeerischer Gürtel, Südatlantis, Gondwanaland, Ozeanien, Antarktis), soweit sie sich aus den geologischen Befunden ermitteln läßt. Er unterscheidet auf der Erde sechs Hauptzonen: Arktischer Ozean, nördlicher Landring, mittelmeerischer Gürtel, südlicher Landring, antarktisches Meer und antarktisches Festland. Von diesen haben sich die beiden großen „Landringe“ als sehr konstant erwiesen. Wenn auch in der Regel an zwei Stellen durchbrochen, haben sie doch im großen und ganzen seit sehr alter Zeit bestanden. Arktisches Meer und Festland haben seit den fernen Zeiten des Algonkiums bestanden, im übrigen aber bildete sich eine zweite meridionale Gliederung der Erdoberfläche aus, die ebenfalls sechs Glieder umfaßt: Großer Ozean, Amerika, Atlantischer Ozean, Europa und Afrika, Indischer Ozean, Asien und Australien. Verf. berechnet die relative Dauer der verschiedenen Landverbindungen und des Bestehens der größten Meeresbecken. Während sich aus den angenommenen Grundzahlen für den Großen Ozean ein Bestehen während 81% der gesamten nachkambrischen Entwickelungszeit ergibt, stellen sich die Zahlen für das Mittelmeer auf 42%, für den Indischen Ozean auf 15%, für den Atlantischen Ozean nur auf 3%.

Im Anschluß an diese geologischen Erörterungen kommt nun Herr Arldt zu der Frage, ob sich in den großen Veränderungen der Erdoberfläche eine Periodizität nachweisen lasse. Er stellt die Daten zusammen, welche sich über frühere Glazialperioden, über die Zeiten gesteigerter vulkanischer Tätigkeit, die Perioden der Gebirgsfaltung und der bedeutenden Transgressionen der Meere aufstellen lassen, und kommt zu dem Schlusse, daß auf große Transgressionen eine Periode starker Gebirgsfaltungen und vulkanischer Eruptionen folge, daß diese mit einer Eiszeit abschließe, um dann wieder von Transgressionen abgelöst zu werden usf. Jeder solcher Zyklus würde etwa einer mittleren Schichtenmächtigkeit von 6800 m entsprechen. Verf. geht dabei aus von dem Abstande der diluvialen von der permischen Eiszeit, weist darauf hin, daß durch etwa gleich mächtige Schichten-

komplexe von der letzten und voneinander getrennt auch im Devon und ebenso im Silur durch Neumayr Anzeichen glazialer Bildungen gefunden wurden, und indem er weiterhin annimmt, daß auch in noch älterer, dem Algonkium voraugehender Zeit ähnliche Zyklen sich wiederholten, kommt er zu der Annahme von 10—11 solchen Zyklen, die insgesamt einer Mächtigkeit von 72000 m entsprechen. Der Zusammenhang zwischen Faltungen und vulkanischen Erscheinungen würde leicht zu verstehen sein; die Gebirgsfaltungen nun, die durch Erhöhung der mittleren Höhe des Landes sowie durch Emporheben hoher, die Schneeregion erreichender Gebirge zur Erniedrigung der Durchschnittstemperatur führen, seien ein Hauptfaktor für das Zustandekommen glazialer Perioden geworden. Indem aber die Eiszeiten selbst durch die Sprengwirkungen des Eises die Zerstörung der Gebirge heförderu, deren Trümmer dem Meere zugeführt werden, werden durch Erhöhung des Meeresspiegels und Erniedrigung der Festländer wieder Transgressionen erleichtert, während die massenhafte Anhäufung von Schutt in den Geosynklinalen nach Dana neue Gebirgshildungen auslösen muß.

Weiterhin sucht nun Verf. diese Zyklen der Erdentwickelung auf gewisse allgemeine Entwickelungsgesetze zurückzuführen. Ein auffälliger Zug in der Geschichte der Erdoberfläche ist der Mittelmeergürtel, der zwar nicht konstant, aber doch während aller geologischen Perioden zeitweise vom Meere bedeckt war und durch Erdbeben, Vulkane und Faltengebirge ausgezeichnet ist. Dieser Gürtel liegt parallel einem größten Kreise der Erdkugel, der den Äquator unter 23,5° schneidet. Verf. ist nun der Meinung, daß dieser Gürtel der früheren Lage des Äquators entspreche, und daß dieser eine Hauptbruchlinie gebildet habe infolge der Gezeitenwirkungen von Sonne und Mond auf das flüssige Magma des Erdinnern. Die Verschiebung der Erdachse, welche den jetzigen Zustand herbeiführte, verlegt Verf. in vorarchäische Zeit. Ferner diskutiert Herr Arldt die in neuerer Zeit namentlich durch Lapparent geförderte Theorie der tetraedrischen Deformation der Erde, derzufolge diese als ein Tetraedroid (ein Tetraeder mit gekrümmten Kanten und Flächen) anzusehen ist, das in seiner Form nur sehr wenig von einem Rotationssphäroid abweicht; er geht auf die ursächlichen Bedingungen dieser Deformation und ihrer zeitlichen Schwankungen ein und sucht die von ihm angenommenen Zyklen der Erdentwickelung mit diesen Schwankungen in Zusammenhang zu bringen. Den Schluß des geologischen Abschnittes und des systematischen Teiles überhaupt bilden Erörterungen über die Entstehung der Hydrosphäre, die Herkunft des Meersalzes, die Bildung der Lithosphäre und die Phasen der Erdentwickelung vor ihrer Erstarrung.

Ein dritter, historischer Teil, mit dem das Buch abschließt, versucht endlich, auf Grund der in dem umfangreichen systematischen Teile abgeleiteten Ergebnisse in großen Zügen ein Bild von der Entwickelung der Erdoberfläche zu geben. Es handelt sich hier um eine kurze Zusammenfassung, die durch eine Anzahl von Karten erläutert wird. Diese Karten sind in möglichst engem Anschluß an die Karten von Frech, Kokeu, Lappareut und Neumayr entworfeu.

Es ist, wie schon gesagt, nicht möglich, im Rahmen eines Referates von mäßigem Umfang genauer auf die einzelnen Ausführungen des Verf., die geologische, biogeographische und mathematische Begründung seiner zum Teil eigenartigen theoretischen Ansichten und Deutungen einzugehen; zur Einsicht in diese ist ein Studium des inhaltsreichen Werkes selbst unerläßlich.

R. v. Hanstein.

Karl Fischer: Die Sommerhochwasser der Oder von 1813 bis 1903, mit besonderer Behandlung der Hochwasser vom Juni-Juli 1902 und Juli 1903. Mit 4 Abb. im Text u. 16 Beilagen. Fol. 100 S. (Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands. Besondere Mitt. 1907, Bd. 1, Nr. 6.)

Paul Scholz: Geschwindigkeitsformeln für Havel und Spree. Mit 2 Abb. im Text. Fol. 25 S. (Ebenda Bd. 1, Nr. 7.)

Friedrich Vogel: Das unterirdische Wasser und die Quellen im Weser- und Emsgebiet. Ein Verzeichnis der einschlägigen Schriften mit Inhaltsangaben und Auszügen sowie mit einer zusammenfassenden Besprechung. (Ebenda Bd. 2, Nr. 1.)

Der erste Abschnitt der Untersuchungen über die Sommerhochwasser der Oder von Herrn Fischer behandelt allgemeine Fragen über die Häufigkeit, Ausbreitung und Entstehungsursachen der sommerlichen Hochwasser im Odergebiet. Im zweiten und dritten Abschnitt werden Entstehung und Verlauf der beiden Hochwasser vom Juni-Juli 1902 und Juli 1903 eingehend besprochen und im vierten und fünften Abschnitt die Abflußmengen und ihr Verhältnis zu den Niederschlägen bei diesen beiden Hochwassern ausführlich erörtert. Neu ist besonders der Versuch des Verf., zu zeigen, wie sich die gesamte in der Flutwelle des Stromes enthaltene Wassermasse aus den einzelnen Gebietsteilen zusammensetzte. Mit dankenswerter Ausführlichkeit ist ferner auch auf die großen durch Versickerung entstandenen Abflußverluste eingegangen und die Frage erörtert, wie der Begriff des Abflußverhältnisses für Hochwassererscheinungen zu fassen ist.

Als eines der Hauptergebnisse der Untersuchung ist anzuführen, daß nicht nur die Häufigkeit der Sommerhochwasser der Oder in den einzelnen Abschnitten des Zeitraumes 1813 bis 1903 recht ungleichmäßig verteilt, sondern auch die Ausdehnung ihrer Entstehungsgebiete und damit ihr ganzes Verhalten verschieden war. Von 1813 bis 1855 traten mehrere große Sommerhochwasser auf, deren Entstehungsherde sich annähernd über das ganze zum Odergebiet gehörende Berglaud erstreckten. Von 1856 bis 1879 hat das Odergebiet Sommerhochwasser von solcher Stärke und Ausdehnung, daß auch an der Stromstrecke von der Lausitzer Neiße ab Wasserstände von bedeutender Höhe aufgetreten wären, überhaupt nicht gehabt. Mit 1880 begann dann wieder eine neue Reihe größerer Hochwasser, die in kürzeren Zeitabständen aufeinander folgten als die Hochwasser von 1813 bis 1855; die Entstehungsgebiete waren dabei durchschnittlich von geringerer Ausdehnung und die Hochfluten der einzelnen Zuhringer im allgemeinen nicht größer als in der Zeit 1813 bis 1855. Sollten die Entstehungsgebiete wieder eine größere Ausdehnung annehmen, so könnten sich also Hochwasser entwickeln, welche die seit 1880 aufgetretenen an Stärke übertreffen.

Die Verschiedenheit dieser Verhältnisse wird vom Verf. auf meteorologische Ursachen zurückgeführt. Der von größeren Hochwassern ganz freie mittlere Zeitabschnitt 1856 bis 1879 deckt sich ungefähr mit der Zeit, in der nach einer Untersuchung von Kremser (Hann-Band d. Meteorol. Zeitschr. 1906, S. 287) die Temperatur im Osten Deutschlands unter, im westlichen Norddeutschland aber über dem langjährigen Mittel lag, so daß man vermuten darf, daß das Ausbleiben größerer Sommerhochwasser der Oder in dieser Epoche mit dem Fehlbetrag an Wärme im Osten in engem Zusammenhang steht. Ebenso wie bei der Oder ist auch in den ihr benachbarten Strömen ein Nachlassen der sommerlichen Hochwassererscheinungen um diese Zeit festgestellt, auf das in den letzten Jahrzehnten wieder eine Zunahme folgte.

Das Heft 7 des ersten Bandes der „besonderen Mitteilungen“ enthält die Entwickelung der für Havel und Spree gültigen Geschwindigkeitsformeln, wie sie Herr Paul Scholz aus den im Gebiete der märkischen Wasserstraßen von 1896 bis 1904 angestellten Wassermengen-

messungen ableitete. Die Arbeit wendet sich hauptsächlich an den Wasserbautechniker, der die Wasserbewegung in den Flüssen zu ermitteln und zu verfolgen hat.

Das erste Heft des zweiten Bandes bringt einen wertvollen Beitrag für das Studium des unterirdischen Wassers und die Quellen im Weser- und Emsgebiet von Herrn Friedrich Vogel. Das Schriftenverzeichnis des Verf. will durch Mitteilung von Inhaltsangaben und Auszügen aus der vorhandenen Literatur und ungedruckten Untersuchungen aus dem Weser- und Emsgebiet eine Unterlage für die naturwissenschaftliche Erforschung dieses Gebietes geben. In einer einleitenden Besprechung wird gezeigt, worauf es bei diesen Untersuchungen hauptsächlich ankommt. Die Fragen, wo das Wasser bleibt, welches auf den Erdboden niederfällt und versickert, woher das Wasser rührt, welches uns die Quellen und Brunnen spenden, welchen Weg es genommen hat, welche Eigenschaften es besitzt, wo es dieselben angenommen hat, was es an fremden Stoffen in gelöstem Zustande mit sich bringt, und wo es dieselben entführt, wieviel Wasser im Boden uns zur Verfügung steht, und wo dasselbe zu erlangen ist, sind nicht nur wissenschaftlich von größtem Wert, sondern haben auch praktisch große Bedeutung. Bemerkenswert ist, wie wenig Beobachtungen über Beschaffenheit und Menge des Quellwassers und Grundwassers über längere Zeiträume überhaupt bis jetzt gemacht sind. Und doch können nur über lange Zeit durchgeführte Messungen dieser Art einen Anhalt gehen über die Wassermengen, die eine Quelle liefern können und Rückschlüsse gestatten auf Entstehung der Quelle und die Herkunft ihres Wassers. Die Ausfüllung dieser Lücke würde eine dankbare Aufgabe sein für viele Freunde naturwissenschaftlicher Beobachtungen und für jene Behörden, denen die Wasserversorgungsanstalten der Gemeinden anvertraut sind. Beigegeben ist dem Heft ein kurzes Kapitel über die Systematik der Quellen und eine Auseinandersetzung über die Erforschung jener unterirdischen Wassermengen, welche nicht unter den Begriff des Grundwassers im engeren Sinne fallen, und die wie das Schichtenwasser und die Schichtenquellen und das Wasser in den Klüften kristallinischer Gesteine die Kenntnis der geologischen Verhältnisse erfordern.

Das Schriftenverzeichnis über das Weser- und Emsgebiet umfaßt die Zeit von 1546 bis 1900. Bei den Inhaltsangaben ist besonders Wert auf möglichst große Vollständigkeit der neueren Arbeiten aus den Gebieten der Geologie, Chemie, Hydrologie und Technik gelegt und auf die Nachweise aus den Vorarbeiten und Gutachten bei Anlage von Wasserleitungen, die sich in den Akten der betreffenden Ortschaften befinden. Eine Kritik ist an den einzelnen Angaben nicht geübt. Krüger.

J. Hartmann: Naturwissenschaftlich-technische Plaudereien. 221 S. Geb. 3,50 ℳ. (Berlin 1908, Boll u. Pickardt.)

Es liegt hier eine Zusammenstellung einer Reihe vom Verf. in Tagesblättern, insbesondere dem „Berliner Tageblatt“ veröffentlichter Aufsätze naturwissenschaftlich-technischen Inhalts vor, die den Zweck verfolgen, in unterhaltender Form, in amüsantem Plauderton weiteste Leserkreise für die wichtigsten technischen und naturwissenschaftlichen Erscheinungen zu interessieren. Bei der großen kulturellen Bedeutung naturwissenschaftlicher Kenntnisse ist ein solches Unternehmen der Popularisierung der praktisch wichtigen Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zu begrüßen, aber nur dann, wenn es auf gründliche, die wissenschaftliche Betrachtung nicht ausschließende und jede Oberflächlichkeit streng vermeidende Art geschieht. Der Inhalt der vorliegenden Aufsätze ist in dieser Hinsicht durchaus ernst zu nehmen, so daß dem eindrucksvoll geschriebenen Buch weiteste Verbreitung zu wünschen ist. Seine Lektüre wird auch denjenigen ein Genuß sein, die mit dem Inhalt der behandelten Fragen bereits vertraut sind. A. Beeker.

Emil Fischer: Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. 8. neu durchgesehene Auflage. XVI und 98 S. (Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1908.)

In wenigen Jahren ist wieder eine neue Auflage dieser vortrefflichen „Anleitung“ nötig geworden. Die Vorzüge dieses kleinen Werkes sind anläßlich der früheren Auflage genügend hervorgehoben worden, jetzt genügt ein Hinweis. Wesentliche Änderungen sind nicht zu verzeichnen. Nur in dem zweiten Teil, der die physiologisch-chemisch wichtigen Präparate enthält, sind einige leichter durchführbare Übungsarbeiten, so die Darstellung von Glykokollester und Alanin aus Seide, aufgenommen. Dem jungen Chemiker kann eine sorgfältige Benutzung des Büchleins nicht warm genug empfohlen werden. P. R.

M. Schier: Waldkalender. Unser deutscher Hochwald. Bilder von Berthold Clauß. Preis 2,50 ℳ. (Leipzig, F. W. Grunow.)

Das prächtige Heftchen gehört zu dem von Professor Hans Fechner unter Mitwirkung hervorragender Naturforscher herausgegebenen Sammelwerk „Die Deutsche Natur“, Führer durch die deutsche Tier- und Pflanzenwelt in Monatsbildern. Es handelt sich hier also nicht um einen Kalender im gewöhnlichen Sinne, sondern um eine kurze, den zwölf Monaten des Jahres angeschlossene Schilderung von zwölf unserer wichtigsten Waldbäume. Weshalb gerade ein oder der andere Baum einem bestimmten Monat zuerteilt wurde, ist nicht immer recht deutlich, die Zugehörigkeit ist sogar meist etwas gesucht. So wird z. B. die Weißtanne dem Februar gewidmet, weil der öfter auf ihr schmarotzende Mistelstrauch im Februar seine Blüten entfalten soll! In Deutschland ist das übrigens fast stets erst im März oder April der Fall. Davon abgesehen kann man an dem Werkchen seine helle Freude haben. Nur wer selbst solches Vergnügen am Wald und solche Begeisterung für ihn empfindet wie Oberförster Schier, vermag ihn so lebendig, ja teilweise fast poetisch zu schildern. Bei den einzelnen Bäumen wird kurz die Entwickelung behandelt, aber auch etwaige Formen, die tierischen und pflanzlichen Feinde, die Verwendung und die Bedeutung des Baumes im deutschen Volksleben sind kurz erwähnt. Zu besonderem Schmuck dienen dem Heftchen die stimmungsvollen prächtigen Farbentafeln der besprochenen Bäume. Den Schluß bildet eine übersichtliche Zusammenstellung der in jedem Monat im Walde besonders bemerkenswerten Tiere und eine Vergleichstabelle der Blütezeit und Samenreife unserer Waldbäume. Das Werkchen sei besonders der heranwachsenden Jugend, die in den Großstädten leider meist wenig vom Walde weiß, angelegentlichst empfohlen. B.

A. Heilborn: Die deutschen Kolonien (Land und Leute). Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 98. Zweite Auflage. 170 S. Mit zahlreichen Textabbildungen und zwei Karten. (Leipzig, B. G. Teubner, 1908.)

Das schon bei dem Erscheinen der ersten Auflage empfehlend besprochene kleine Werk berücksichtigt in seiner zweiten Auflage eingehend die Fortschritte kolonialer Forschung und zeigt zahlreiche Verbesserungen und Erweiterungen. Neben der geographischen Beschreibung des Gebietes sind auch die Geschichte der kolonialen Besitzergreifung sowie die völkerkundlichen Verhältnisse der Eingehorenen und ihre Kultur eingehend berücksichtigt. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 18. März. Herr Liebisch las „über Silberantimonide“. Die auf den Silbererzgängen von Andreasberg und Wolfach vorkommenden, unter der Bezeichnung Dyskrasit zusammengefaßten Antimonide des Silbers bestehen im unveränderten Zustande zum Teil aus der Verbindung Ag_3Sb, die in rhombischen Kristallen auftritt

und in körnigen Masseu an ihren Kohäsionseigenschaften zu erkennen ist, zum Teil aus silberreicheu Mischungen (Ag, Sb) in feiukörnigen Aggregaten, an deren Individuen eine Begrenzung durch Kristallpolyeder uicht wahrzunehmen ist. Indessen läßt sich aus den Wachstumsformen vou syuthetisch dargestellten Mischuugen entuehmen, daß diese Mischungsreihe wie das in ihr vorwiegend enthalteue Silber dem reguläreu System angehört. Die Greuzmischkristalle haben angeuähert die Zusammensetzung Ag_6Sb. — Herr Prof. K. Peter in Greifswald übersendet einen Separatabdruck aus dem Archiv für Entwickeluugsmechanik der Organismen: „Experimeutelle Untersuchungen über iudividuelle Variation in der tierischen Entwickelung", Leipzig 1909, und fünf kleinere Mitteilungen als Ergebnisse seiner in den Jahren 1905 und 1906 mit Unterstützung der Akademie auf der Zoologischen Station in Neapel ausgeführten Untersuchungen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Februar. Prof. F. Czapek in Czernowitz übersendet folgende zwei Arheiten: 1. „Über die Blattentfaltung der Amherstieen"; 2. „Zur Kenutnis des Phytoplanktons im Iudischen Ozeau". — Prof. R. v. Wettstein legt eiue Arbeit von Wolfgang Himmelbaur vor: „Eine blütenmorphologische und emhryologische Studie über Datisca canuabiua L.". — Dr. J. Klimont überreicht eine iu Gemeinschaft mit Dr. E. Meisels ausgeführte Arheit: „Über das Vorkommen mehrsäuriger Glyceride in natürlichen Fetten".

Sitzung vom 18. Februar. Prof. A. Durig überseudet vier weitere Arheiten über die „Ergebnisse der Monte-Rosa-Expedition vom Jahre 1906". — Hofrat F. Mertens legt eiue Abhandlung von Prof. Dr. Dauhlebsky v. Sterneck in Graz vor: „Über die Kombination der zu einer Primpotenz teilerfremden Restklassen zu bestimmten Summen". — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm in Gemeinschaft mit A. Woeber ausgeführte Uutersuchuug: „Über die partielle Hydrolyse des Edestins aus Hanfsameu" vor. — Hofrat Skraup legt weiter eiue Notiz: „Notiz über die Hydrolyse von Kaseïn mit Salzsäure uud Schwefelsäure" vor, in welcher von ihm und stud. phil. M. Türk nachgewiesen wird, daß die Angabe von Kutscher unrichtig ist, nach welcher bei der Hydrolyse der Kaseïne mit Schwefelsäure viel weuiger Glutamiusäure entsteht als mit Salzsäure. In beiden Fälleu wurdeu nahezu dieselben Mengeu, rund 20 % Chlorhydrat. erhalten. — Dr. Emil Hellebrand überreicht eiue Ahhandlung: „Die günstigste Gewichtsverteiluug bei Dreieckwinkelmessungeu mit Rücksicht auf den mittleren Punktfehler". — Prof V. Uhlig legt folgende Arbeit vor: „Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und der angrenzenden Teile der Mala Magura in Oberungaru", von Dr. Hermann Vetters.

Académie des scieuces de Paris. Séance du 8 Mars. A. Müntz et E. Laiué: Le rôle des fosses septiques dans l'épuration biologique de l'eau d'égout. — A. Calmette et C. Guérin: Sur l'évacuation de bacilles tuberculeux par la bile dans l'intestiu chez les animaux porteurs de lésions latentes ou „occultes". — Edmond Perrier fait hommage d'un Ouvrage intitulé: La Femme devant la Biologie et les caractères géuéraux du sexe fémiuiu. — S. Carrus: Détermination des systèmes conjugués. — Th. De Douder: Généralisation du théorème de Poisson. — E. Goursat: Sur certaius systèmes d'équations différentielles. — Pierre Boutroux: Sur les intégrales multiformes des équations différentielles algébriques. — La Rosa: Sur les effets thermiques de l'arc musical. — G. Reboul: Actions électrocapillaires et décharge dans les gaz raréfiés. — M. Chanoz: De la dissymétrie créée par le courant continu dans les chaines de dissolutious aqueuses d'électrolytes ayaut un ion commun. — Eugène Bloch: Sur le rôle des impuretés dans l'effet photoélectrique sur les liquides. — A. Dufour: Sur l'hypothèse de l'existence d'électrous positifs daus les tubes à vide. Réponse à la Note de M. J. Becquerel. — J. Thovert: Spectrophotométrie à champ unichrome. — H. Pécheux: De l'influence des matières étrangères au métal, sur la thermoélectricité et la résistivité de l'aluminium. — G. Bruhat: Recherches sur le coefficient de diffusion de l'émanation d'actinium. — René Marcelin: Observations sur la cristallisatiou spoutauée. — H. Copaux: De la nature des métatuugstates et de l'existence du pouvoir rotatoire dans les cristaux du métatungstate de potassium. — Pierre Jolibois: Sur les phosphures d'étaiu. — Delachanal: Expériences sur uu verre à vitre de fabrication ancienne, devenu violet sous l'iufluence de rayons solaires. — Hauriot: Sur une méthode nouvelle pour déterminer la constitution des sucres. — Albert Colsou: Sur la prépondérance de la température dans les décompositions directes: cas des éthers benzoïques et salicyliques. — Ph. Barhier et V. Griguard: Transformation de l'acide pinonique en acide diméthyl-1.3-phényl-acétique-4. — A. Béhal: Préparation d'anhydrides d'acides cycliques et acycliques. — Paul Vuillemin: L'hétéromérie normale du Phlox subulata. — H. Guilleminot: Détermination expérimentale des „doses efficaces" de rayounement X retenues par les tissus de l'organisme. — Jules Courmont et Th. Nogier: Action de la lampe en quartz à vapeurs de mercure sur la toxine tétanique. — E. Doumer: Action de la d'Arsouvalisation sur la circulation périphérique. — E. Fauré-Frémiet: Coustitution du macronucleus des lufusoires ciliés. — Cl. Regaud et M. Favre: Granulations iuterstitielles et mitochoudries des fibres musculaires striées. — A. Lécaillon: Sur la structure qu'acquiert la canalicule séminifère de la Taupe commune (Talpa europaea L.) après la période de reproductiou. — J. Dareste de la Chavanne: Sur la découverte d'un horizont danien à Echinides dans le bassin de la Seybonse (Algérie). — R. Legendre: Variations physicochimiques de l'eau de mer littorale à Coucarneau. — Eustrate Anastase Peltékis adresse un „Nouveau Calendrier réel, scieutifique, universel".

Royal Society of London. Meeting of January 28. The following Papers were read: „The Action of the Venom of Sepedon haemachates of Sonth Africa." By Sir Thomas R. Fraser and Dr. J. A. Gunn. — „The Colonrs and Pigmeuts of Flowers, with Special Reference to Genetics." By Miss M. Wheldale. — „The Variations in the Pressure aud Composition of the Blood in Cholera, and their Bearing on the Success of Hypertonic Saline Transfusion in its Treatment." By Prof. Leonard Rogers. — „The British Freshwater Phytoplancton, with Special Reference to the Desmid-planctou and the Distribution of British Desmids." By W. West and G. S. West. — „The Selective Permeability of the Coverings of the Seeds of Hordeum vulgare." By Prof. Adrian J. Brown. — „The Origin of Osmotic Effects. II. Differeutial Septa." By Prof. H. E. Armstrong.

Vermischtes.

Insektenbesuch extrafloraler Nektarien. Schon im Jahre 1774 hat J. G. Krünitz in seiner „Ökonomischen Enzyklopädie" die Bemerkung gemacht, daß die Bienen nicht die Blüten der Wicken besuchen, sondern nur mit ihrer Zunge den Stengel belecken. Herr Alfred Hetschko teilt uun mit, daß nach seineu Beobachtuugen bei Teschen die meisten Insekten tatsächlich die auffälligen Blüten der Saatwicke (Vicia sativa) und der Saubohne (V. faba) ignorierten und nur den extrafloralen Nektar an den Nebenblättern aufsuchten. Für die Saatwicke führt er als Besucher der extrafloralen Nektarien 28 Hymenopteren (darunter 4 Ameisenarten), 21 Dipteren, 8 Coleopteren und 1 Hemipter (Lygus pratensis) an. Mit großer Sicherheit findeu namentlich die Hymenopteren die versteckt liegenden Nektarien auf. Vor der Blütezeit trifft man an den Nektarien meistens nur Ameisen und

einige Dipteren und Hautflügler an. Während der ganzen Blütezeit aber geht namentlich die Honigbiene dem extrafloralen Honig nach und sammelt nur ausnahmsweise Blütenstanb oder den floralen Honig; in diesem Falle benutzt sie die von Hummeln gemachten Löcher am Blütengrunde. Bei Vicia sativa wie bei V. faba sind die beiden seitlichen Blütenhlätter, die Flügel, mit dem von den beiden nnteren gebildeten Schiffchen so fest verbnnden, daß nnr größere nud stärkere Insekten den Verschlnß öffnen nnd den Honig sammeln können. Den Hummeln würde die Arbeit nicht schwer fallen, dennoch beißen sie häufig wie anderwärts Löcher in die Blüten, nm deu Nektar zu ranben. Bei V. faba wurden 3 Hymenopteren (Honigbiene und 2 Ameisenarten), 6 Dipteren, 4 Coleopteren und Lygns pratensis als Besucher der extrafloralen Nektarien festgestellt. Der häufigste Gast war die Honigbiene, die nur selten den Blütenstanb dieser Wickenart eiusammelt. Bei Vicia sepium hat Herr Hetschko als Besucher der extrafloralen Nektarien immer nur Ameisen angetroffeu. (Wiener Entomologische Zeitung 1908, 27, 299—305.) F. M.

Die Untersuchung der Radioaktivität einiger vulkanischen Prodnkte von der großen Eruption im Jahre 1906 hatte den Herru R. Nasiui und M. G. Levi das Resultat ergeben (Rdsch. 1907, XXII, 74), daß die Aschen und Lapilli einc entschiedeue Radioaktivität besitzen, während die Laven keine oder nur unmeßbar geringe Aktivität zeigen. Da gleichzeitig von anderer Seite ausgeführte Untersuchungen über die Radioaktivität anderer Laveu diese als deutlich aktiv ergeben hatten und die Herrn Nasini und Levi diesen Befnnd an älteren Laven bestätigt fanden, konnte der Widersprnch im Verhalten der Aschen und Lapilli einerseits und der Laven der jüngsten Ernption andererseits entweder so erklärt werdeu, daß die Aschen nnd Lapilli aus älteren Lavamassen stammen, die sich von der frischen Lava durch ihre hesondere Aktivität nnterscheiden, oder daß sie mit der Zeit radioaktiv geworden sind. Jetzt, mehr als zwei Jahre nach der Ernption, bahen nnn die Herren Nasini und Levi neue Beobachtungen an denselben, mit aller Sorgfalt konservierteu nnd gegen radioaktive Infektion geschützten Materialien ausgeführt und zwar zunächst an den früher inaktiv gefundenen Stoffen. Die iu gewöhnlicher Weise mit dem Elster nnd Geitelschen Elektroskop angestellten Messungen ergahen, daß von sechs im Jnni 1906 inaktiv gefundenen Produkten der Eruption vier sich nun aktiv zeigten, und ihre Aktivität war vou der Ordnung derjenigen anderer Prodnkte des Vesuvs, sowohl rezenter wie alter Eruptionen. (Reudiconti Reale Accademia dei Lincei 1908, ser. 5, vol. XVII (2), p. 435.)

Personalien.

Der Senat der Universität Glasgow hat beschlossen, zu Ehrendoktoren der Rechte zu ernennen den Professor der Physiologie an der Uuiversität Liverpool Dr. C. S. Sherrington und den Herausgeber des Engineering W. H. Maw.

Die Royal Meteorological Society hat die Herren Prof. Cleveland Abbe (Washington), Dr. J. R. Sutton (Kimberley) nnd Léou Teisserenc de Bort (Paris) zu Ehrenmitgliederu eruannt.

Eruannt: Privatdozeut Prof. Dr. Ernst Küster in Halle zum Abteilungsvorsteher des botanischen Instituts und Gartens der Universität Kiel; — die Dozenten an der Technischen Hochschule iu Danzig Dr. ing. Anton Gramberg nnd Dr. Konrad Simons zu Professoren; — an der Stanford-Universität Herr Frank Mace McFarland znm Professor der Histologie, Herr John Flesher Newsom zum Professor für Bergbau und Herr Harold Heath zum Professor der Zoologie; — Dr. H. C. Wilson zum Direktor des Goodsell-Observatoriums am Carleton College.

Berufen: der ordentliche Professor der Zoologie und Direktor des zoologischen Instituts der Universität Marburg Dr. E. Korschelt nach Halle; — der außerordeutliche Professor der Botanik in Marburg Dr. Diels nach Bonn; — der Privatdozent der Zoologie Prof. Dr. Meisenheimer in Marburg nach Tübingen.

Habilitiert: an der Technischen Hochschnle zu Berlin Regierungsbaumeister Gerstmeyer für Prüfung nnd Untersuchung elektrischer Maschinen und Dr. ing. Hanemann für Metallographie; — Dr. A. Pascher für systematische Botanik an der deutschen Universität in Prag.

In den Ruhestand tritt der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Halle Dr. H. Grenacher.

Gestorben: der Professor der Physik am Lafayette College zu Easton, Pennsylvanien, J. W. Moore, im Alter von 64 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Wie in Heidelberg Herr M. Wolf nnd in Greeuwich Herr Melotte u. a., so hat auf der Yerkes-Sternwarte Herr O. J. Lee im vergangenen Dezember nnd Januar vergeblich nach dem Halleyschen Kometen gesucht. Die von Herrn Lee mit einem Reflektor von 61,5 cm Öffnung gemachten photographischen Aufnahmen zeigen Sterne 17. bis 18. Größe; eine Vergleichuug der an verschiedenen Abendeu doppelt aufgenommeneu Regionen nnter dem Pulfrichschen Stereokomparator mit Blinkmikroskop hat kein Objekt geliefert, das in die Bahn des Kometen passen würde. So muß also erst der Spätsommer 1909 abgewartet werden, ehe die Nachsuchnng wieder anfgenommen werden kaun, da inzwischen der Ort des Kometeu fast nur bei Tag über unserem Horizont steht. (Popular Astronomy, Bd. 17, S. 160.)

Die im Jahre 1908 auf der Sonnenwarte auf Mt. Wilson in Kalifornien gemachten spektrographischen Bestimmnngen der Sonnenrotation lassen keinc Änderung gegeu die zwei Vorjahre erkennen, sprechen also gegen die dreijährige periodische Schwankung, die Halm und Scheller (Rdsch. 1907, XXII, 660; 1908, XXIII, 433) erhalten hatten. Dagegen bestätigt sich die ans den Lanthan- und Cyanlinien gefolgerte langsamere Rotation der Schichten, in denen diese Stoffe am reichlichsten vorhanden sind. In hohen Breiteu sind derartige Unterschiede der Rotation deutlicher ansgeprägt als in niedrigen. Im allgemeinen entspricht die Änderung der Rotation vom Äquator gegen die Pole der Fayescheu Formel, was auch Halm und Dunér gefunden haben. In der Nachbarschaft der Haleschen Sonnenwirbel (Rundschan 1909, XXIV, 94) treten jedoch erhebliche Störungen der Rotationsgeschwindigkeit auf. Die Calciuulinie λ 4227 nnd die Wasserstofflinie $H\alpha$ liefern besonders rasche Rotationsgeschwindigkeiten, $H\alpha$ namentlich am äußersten Rand der Sonne und in hohen Breiten. Offeubar sprechen sich in diesen Geschwindigkeitsdiffereuzen die Unterschiede iu den Schichtenhöhen aus. Herr W. S. Adams fügt dieser Darleguug der Spektralergebnisse an der Sonne noch die von Herrn Kapteyn geäußerte Vermutung bei, daß auch beim Jupiter die um fünf Minuten rascher rotierenden Schichten nahe beim Äquator sich viel höher befindeu dürften als z. B. der große „Rote Fleck". (Astrophysical J., Bd. 29, S. 110 ff.) A. Berberich.

Berichtigung.

In dem Nachruf auf J. M. Pernter ist durch Ausfallen einiger Worte auf S. 154 uuten ein sinnstörender Satz entstanden, der richtig so lanten muß:

„Nicht zum mindesten dnrch seine Beziehungen gelang es ihm, den Etat der Zentralanstalt wesentlich zu vergrößeru und dadurch den Betrieb erheblich zu erweitern; er zog junge Gelehrte herau, die ungewöhnlich früh in verantwortliche Stelleu kamen, während andere Gelehrte mit seiner Berufung nicht ganz einverstanden waren und die Anstalt verließen, zunächst der verdienstvolle Erdmagnetiker Liznar, später der ausgezeichnete Theoretiker Margules." K.

Für die Redaktiou verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 15. April 1909. Nr. 15.

A. de Quervain: Beiträge zur Wolkenkunde. (Meteorol. Zeitschr. 1908, Bd. 25, S. 433—453.)

Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit der Wolken könnte es zunächst als hoffnungsloses Beginnen erscheinen, in diesem endlosen Vielerlei Ordnung zu schaffen, und in der Tat ist man auch erst in neuerer Zeit dazu gelangt, sich über einige Grundformen und deren Bezeichnung zu einigen. Um das Herausfinden dieser Grundformen hat sich besonders Luke Howard in einer jetzt noch klassischen Schrift, die 1803 in London erschien, verdient gemacht[1]). Howard unterscheidet drei Formen: Federwolken (Cirrus) in Form leichter, weißer, fadenförmiger oder faseriger Wolken, Haufenwolken (Cumulus) in Form massiger, geballter, meist hellglänzender Wolken mit abgerundeten Gipfeln und Schichtwolken (Stratus). Indem diese drei Formen ineinander übergehen und sich verbinden, entstehen noch eine Anzahl abgeleiteter Formen. Wie sich später herausstellte, kommt den Grundformen auch eine genetische und physikalische Bedeutung zu. Sie sind deshalb auch dem Internationalen Wolkenatlas zugrunde gelegt, der 1896 auf Veranlassung des Internationalen meteorologischen Komitees erschien. Dieser Atlas unterscheidet zehn Haupttypen: 1. die Cirrusformen (Cirrus und Cirrostratus), die in großen Höhen von im Mittel etwa 9000 m schweben und im allgemeinen aus Eiskristallen bestehen; 2. die Cumulusformen (Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus) zwischen 3000 und 7000 m Höhe, die im allgemeinen als Wasserwolken anzusehen sind; und 3. die unteren Wolken (Stratocumulus und Nimbus oder Regenwolke) unter 2000 m Höhe, die je nach der Höhe und der Jahreszeit entweder aus Eis- oder aus Wasserwolken bestehen. Diese Formen treten bei den allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre auf. Neben ihnen unterscheidet man noch die untertags in den aufsteigenden Luftströmen sich bildenden und mehr lokal auftretenden Cumuluswolken, die mit ihren Köpfen bis etwa 1800 m emporragen und sich bisweilen zu Cumulonimbus (Gewitterwolken) zusammenziehen und bis zu 8000 m Höhe auftürmen, und den unter 1000 m Höhe liegenden gehobenen Nebel mit wagerechter Schichtung (Stratus).

Es ist natürlich bei der Vielgestaltigkeit der Wolken nicht immer leicht und bisweilen fast unmöglich, eine beobachtete Wolkenform in dieses Schema einzuordnen, und da man auch über die Vorgänge im einzelnen bei der Bildung der verschiedenen Wolkenarten noch vielfach im unklaren ist, so bietet das Wolkenstudium noch ein reiches Forschungsfeld.

Einer der eifrigsten Wolkenforscher der Gegenwart ist Herr de Quervain in Zürich. Seine vorliegenden Beiträge zur Wolkenkunde sind in mehrfacher Beziehung beachtenswert, da sie auf Grund sorgfältiger Beobachtungen neben neuen Einblicken in den Werdeprozeß verschiedener Wolkenformen und deren Bedeutung für die praktische Witterungskunde zugleich reiche Anregung zu weiteren Beobachtungen geben.

Zunächst behandelt der Verf. eine überall häufig vorkommende Art der Wolkenbildung, für die er den Namen „Cumulostratus“ wählt, weil Clement Ley diese Wolkenform schon früher (1894) unter diesem Namen beschrieben hat. Verfolgt man in dem untertags aufsteigenden Luftstrom einen Cumulus im Laufe seines Wachstums, so kann man beobachten, wie in einem Niveau, das demjenigen des oft gleichzeitig vorhandenen Altocumulus entspricht oder auch etwas tiefer liegt, die aufsteigende Bewegung der Cumulusmassen aufhört. Der Gipfel der Wolken läuft in jener Höhe in einen großen, flachen Kuchen auseinander, der an seiner Unterseite charakteristische Wülste, Kerben und Rippen aufweist. Sind zahlreiche Cumuli vorhanden, bei denen sich dieser Vorgang abspielt, und bestand vorher schon eine Altocumulusschicht, so vermischt sich und verschmilzt die flache Partie der Cumuli nach und nach restlos mit den Altocumuli zu einer schweren, dunkeln, massigen Wolkenplatte. Fehlt die obere Schichtwolke, so breiten sich auch dann die Cumulusköpfe zu flachen Partien aus, während die nach unten gehenden Strünke noch mehr oder weniger deutlich die ursprünglichen einzelnen Cumulusindividuen kennzeichnen.

Der skizzierte Vorgang zeigt, wie die Feuchtigkeit der bodennahen Schichten den schon vorhandenen Altocumuluswolken zugeführt wird und denselben ihre oft mehrere Tage fortdauernde Existenz ermöglicht, und wie überhaupt die Bildungsweise der Altocumuluswolken vor sich geht.

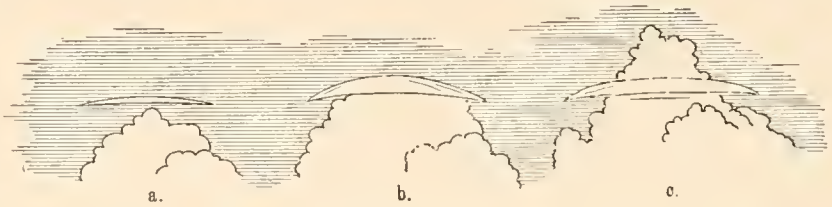
Bezüglich der prognostischen Bedeutung dieser Wolkenart ergab sich, daß bei gleichzeitiger Bildung von Cumulostratus mit Cumulonimbus die Vorgänge

[1]) Luke Howard, On the modifications of clouds. London 1803. Ein Neudruck erschien Berlin 1894, A. Asher & Co.

der vertikalen Konvektion noch nicht ihre volle Stärke erreicht haben, und daß der Nachtag im allgemeinen mehr Regen bringt als der Beobachtungstag. Bildet sich dagegen Cumulostratus allein, so sind Umstände eingetreten, welche das Fortdauern dieser Konvektionsvorgänge mitsamt den begleitenden Niederschlägen nicht mehr begünstigen. Das Gebiet der Cumulostratusbildung liegt fast ausschließlich in dem Übergangsbereich zwischen den eigentlichen zyklonalen und antizyklonalen Gebieten. Die Häufigkeit des Auftretens des Cumulostratus steht natürlich in enger Abhängigkeit zu der stärkeren Cumulusbildung; sie kommen fast gar nicht vor in den Monaten September bis Februar und erreichen ihre größte Häufigkeit im Juni und Juli.

Über den „Altostratus", der als dichter Schleier von grauer oder bläulicher Farbe beim Nahen einer Depression unter dem Cirrostratus beobachtet wird, fand der Verf. die Annahme bestätigt, daß der Altostratus eine selbständige Schicht ist, die durchaus nicht mit dem Cirrostratus zusammenhängt oder aus ihm hervorgeht. Bei der Auflösung einer Altostratusschicht, die in der Regel nur in den Randgebieten einer Depression eintritt, verwandelt sich oft ihre typisch einförmig graue Unterfläche in einer Viertelstunde in charakteristische Altocumulnswolken. Aber auch der umgekehrte Fall kann eintreten. Der Übergang von Altocumulus zu Altostratus geht dabei so vor sich, daß sich dicht unter dem sonst unveränderten Altocumulnskomplex ein zunächst ungemein feiner, aber dichter werdender Schleier bildet, während beim Übergang von Altostratus zu Altocumulus dieser Schleier zerreißt und verschwindet. Die Selbständigkeit des Schleiers ist dadurch festgestellt, daß er manchmal eine von den eigentlichen Altocumulus deutlich verschiedene Zugrichtung und Winkelgeschwindigkeit hat.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die Bildung der „Altocumulnskappe" großer Cumuluswolken und die falschen Cirren. Steigt ein Cumulus mit großer Kraft auf, so kann er eine vorhandene Altocumulusschicht durchbrechen und sich über dieselbe erheben, ohne daß das Durchdringen der Cumulusköpfe durch den Altocumulus etwas an ihrer Beschaffenheit ändert. In der Regel aber verschwindet eine etwa am Morgen vorhandene Altocumulusschicht mehr und mehr, sobald eine starke Bildung hochstrebender Cumuluswolken einsetzt. Es bleiben meist nur wenige Fetzen und Streifen übrig, die an einigen Stellen des Himmels noch das Altocumulusniveau andeuten. Wenn dann ein Cumuluskopf sich dem Altocumulusniveau nähert, so besteht dort nur noch eine Schicht mit ziemlich hoher relativer Feuchtigkeit. Diese feuchte Schicht bedarf oft nur der Abkühlung um einen oder zwei Grad, um ihre Feuchtigkeit wieder zu kondensieren. Eine solche Abkühlung thermodynamischer Art pflegt nun wirklich dadurch einzutreten, daß der oft mit großer Vertikalgeschwindigkeit (3—4 m und mehr) von unten aufsteigende Cumuluskopf die über ihm liegenden Luftschichten ebenfalls emporhebt, und zwar nachweisbar auch schon solche Luftschichten, die noch 200—300 m vom Cumulusgipfel entfernt sind. Es läßt sich dann folgendes beobachten (vgl. die untenstehende schematische Figur). Über dem Cumulusgipfel erscheint, oft noch völlig von ihm getrennt und ein gutes Stück vertikal abstehend, ein feines, weißes Wölkchen mit haarfeinen Konturen. Dieses Gebilde wächst schnell in die Breite, wobei es etwas an Dicke zunimmt, und die Ränder krümmen sich leicht abwärts. Gleichzeitig wächst der Cumuluskopf sehr schnell empor und dringt in den feinen Schleierhut ein, von dessen seidenglänzender, glatter Kontur seine massigen, groben Formen für wenige Augenblicke verhüllt werden. Dann bricht der Cumulnskopf mit seiner alten, unveränderten Form oben durch den Schleier



und wächst noch weit empor, ohne seine Natur zu ändern; der Schleier aber scheint an den Flanken des Cumulus herabzusinken und erhält sich noch längere Zeit in einzelnen, weißglänzenden Fetzen. Der ganze Vorgang vom Anfang der Kappenbildung bis zum Durchstoßen der Kappe durch den Cumulus dauert 1—2 Minuten. Sorgfältige Beobachtungen bestätigten immer wieder, daß die Kappenbildung am Cumulus bedeutet, daß der Wolkenscheitel eine dem Altocumulusniveau entsprechende Störungsschicht erreicht hat.

Diese Kappenbildungen treten bald im Frühjahr auf, erreichen im Frühsommer ihr Maximum und werden gegen den Herbst zu selten. Bezüglich der prognostischen Bedeutung charakterisiert diese Bildung im Gegensatz zu der Cumulostratusbildung ganz deutlich eine Lage, bei der die regenbringenden Vorgänge noch in Verstärkung begriffen sind.

Weiter geht der Verf. ausführlich auf die prognostische Bedeutung und Entstehung des „Altocumulus castellatus" ein. Auch diese Wolkenart zeigt eine sehr ausgesprochene jährliche Periode; das Maximum fällt auf den Spätsommer, und die ganze Periode entspricht ungefähr derjenigen der Gewitter. Bei 46 Fällen, die der Verf. in zwei Jahren in Zürich beobachtete, folgten in 40 Fällen spätestens 36 Stunden, nachdem diese Wolkenform beobachtet wurde, Gewitter im Gebiete der Schweiz nördlich der Alpen, so daß man wohl den Altocumulus castellatus als ein wirkliches Gewittervorzeichen auf kurze Frist ansehen darf.

Über die Entstehung der sommerlichen Cirruswolken vertritt der Verf. die Ansicht, daß ein großer, vielleicht der größte Teil der „eigentlichen" Cirren aus den sogenannten falschen Cirren der Gewitterwolken hervorgeht, so daß die Cirrus- und Cirrostra-

tuswolken nichts anderes sind als letzte Reste von Cumulonimbus. Sobald die lokalen Gewitter sich völlig entladen und unten abgeregnet haben, verschwinden auch die dichteren, schweren Cumulus- und Stratuswolken, und es bleibt nur die Cirrostratusdecke zurück. Diese Cirrusdecke zieht dann mit der oberen Strömung ab, so daß sie am Gewitterorte verschwindet; über den Gegenden aber, die in der Richtung der oberen Luftströmung liegen, werden Cirrostratusmassen aufziehen, die man als „Cirrus densus" bezeichnen kann. Je älter diese Wolken werden, deren Existenz ein bis mehrere Tage anhalten mag, desto dünner und zerzauster werden die Massen, und desto mehr werden sie in die bekannten feinen Cirrusformen ausgesponnen. Das Auftreten der Cirren an einem bestimmten Orte geschieht dabei in folgender Reihenfolge: erst kommen vereinzelte losgerissene, feine Cirren; im Verlaufe der Stunden werden die Massen immer umfangreicher und dichter und in einzelnen Teilen oft so massig, daß man sie schon für Cumulonimbus halten könnte. Oft bricht die Reihenfolge hier ab, ohne daß überhaupt Cumulonimbuswolken sichtbar werden, und nur vereinzelt wird man die Reihe zu Ende verfolgen können. Es ist weiter gar nicht nötig, daß in der Gegend, aus der jene dichten Cirrostratusschwaden herkommen, immer Gewitter stattgefunden haben, denn nicht jeder große Cumulus, der sich in einen Cumulonimbus umformt, verursacht Gewittererscheinungen. Man kann im Gegenteil bei sehr trockenem, heißem Wetter und hohem Druck öfters beobachten, daß der untere Teil eines wenig massigen und in jener Umformung begriffenen Cumulus schnell verkümmert, und daß nur der oberste Teil, der sich in den Schirm umgeformt hat, bestehen bleibt und bald zu einem leichten Cirrusstreifen wird.

Daß alle Cirren auf solche Art aus Cumulonimbus entstehen, will der Verf. nicht behaupten, da einzelne Beobachter die spontane Bildung von Cirrus gesehen haben wollen. Jedenfalls aber lassen die meisten Cirren ihre Entstehung mit dem Mittelgliede des Cirrus densus auf die Bildung von Gewitterwolken zurückführen, und namentlich im Sommer sind auf dem europäischen Festlande die Gewitterwolken so häufig, daß ganz Mitteleuropa reichlich aus ihnen mit Cirren versorgt werden kann. Krüger.

W. J. Dakin: Der osmotische Druck des Blutes von Fischen bei normalen Schwankungen der Konzentration des Seewassers. (Biochemical Journal 1908, vol. 3, p. 258—278.)

Die größere Unabhängigkeit, welche die höheren Wirbeltiere durch die Homoiothermie vor den Wirbellosen und den kaltblütigen Wirbeltieren voraus haben, findet bekanntlich ein Gegenstück in der „homoiosmotischen" Eigenschaft der meisten Wirbeltiere, d. h. in der Konstanz des osmotischen Druckes des Blutes und der Körperflüssigkeiten. Bei den Wirbellosen gibt es diese Konstanz nicht. Seit 37 Jahren datieren ja schon die Untersuchungen, auf Grund deren der Verfasser der vorliegenden Arbeit die Wassertiere nach ihrem osmotischen Verhalten in drei große Gruppen einteilen kann:

1. Invertebrata: Osmotischer Druck und Salzgehalt des inneren Mediums (Blut) sind denen des äußeren Mediums (Wasser) praktisch gleich.

2. Selachier: Der osmotische Druck des inneren Mediums ist dem des äußeren Mediums gleich, aber der Salzgehalt in jenem ist bedeutend niedriger als in diesem (die osmotische Druckhöhe wird durch im Blute gelösten Harnstoff erhalten).

3. Teleostier: Osmotischer Druck und Salzgehalt sind beide bedeutend niedriger als die Werte für das äußere Medium (bezieht sich nur auf Seewasser).

Ist nun auch an diesen Tatsachen heute kaum mehr zu rütteln, so gibt es bei den Teleostiern (denen sich die Amphibien, solange sie eben Wassertiere sind, anreihen) doch keine absolute Konstanz des osmotischen Druckes des Blutes. Denn wenn auch die Knochenfische den Schwankungen des osmotischen Druckes des Wassers längst nicht so stark unterliegen wie die Knorpelfische und die Wirbellosen, so hatte doch Sumner gezeigt (Rdsch. 1907, XXII, 495), daß auch das Blut der Knochenfische bis zu gewissem Grade seiner osmotischen Druckhöhe mit der des umgebenden Wassers variiert.

Sumners Methode hatte darin bestanden, daß er Seewasserfische in Süßwasser, Süßwasserbewohner in Seewasser brachte und dann aus Gewichtsveränderungen konstatierte, ob eine Wasseraufnahme oder -abgabe von seiten des Fisches erfolgte.

Hiermit verglichen muß Herrn Dakins Methode viel exakter erscheinen, auch trägt sie den natürlichen Lebensbedingungen der Tiere besser Rechnung. Demgemäß sind die Ergebnisse des Verfassers auch bedeutend präziser.

Herr Dakin prüfte mittels der Beckmannschen Methode, d. h. durch Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung, den osmotischen Druck des Blutes bei Fischen, die er ihrem natürlichen Aufenthaltsorte unmittelbar entnahm, wobei jedoch darauf geseheu wurde, daß Orte von möglichst verschiedener Konzentration des Seewassers gewählt wurden. Namentlich die Scholle (Pleuronectes platessa) und der Kabeljau (Gadus morrhua) waren die geeigneten Versuchsobjekte, denn sie sind aus den schwach salzigen Orten (bei Kiel), dann aus dem salzreicheren Kattegat, schließlich aus dem Skagerrak und der Nordsee zu erhalten. Überall mußte natürlich die Untersuchung an Ort und Stelle vorgenommen werden, was dem Verfasser durch Teilnahme an einer Fahrt auf dem „Poseidon" ermöglicht wurde. Außer dem osmotischen Druck des inneren und des äußeren Mediums wurde ferner vielfach die Salinität beider Medien durch Bestimmung des Chlorgehalts ermittelt.

Das erste überraschende Ergebnis war, daß der osmotische Druck des Blutes bei verschiedenen Arten von Knochenfischen außerordentlich schwankt. Die Gefrierpunktserniedrigung betrug nämlich verschiedene Werte zwischen 0,63° (Lophius piscatorius) und 0,96°

(Pleuronectes flesus), und zwar sind diese Schwankungen zunächst unabhängig von der Konzentration des Meerwassers; es gibt eben manche Fische, wie Lophius und ferner Lota molva, mit niedrigem, andere (Pleuronectes flesus) mit höherem osmotischen Druck des Blutes.

Sodann zeigt auch bei einer einzelnen Art der osmotische Druck Variationen: so schwankte er bei Pleuronectes platessa zwischen einer Gefrierpunktserniedrigung von 0,65° und 0,85° an den verschiedenen oben genannten Orten. Diese Variationen aber gehen denen der Konzentration des Meerwassers ziemlich genau parallel, sie bestätigen also, was Sumner, freilich mit abnorm starken Eingriffen in das Leben der Versuchstiere, wahrscheinlich gemacht hatte.

Wieder anders fiel das Ergebnis bei Gadus morrhua aus, von dem, wie von Pleuronectes platessa, eine ziemlich stattliche Versuchsserie vorliegt (etwa 40 Einzelbestimmungen). Die Gefrierpunktserniedrigung variierte bei dieser Art — Gadus morrhua — zwischen 0,70° und 0,80°, also innerhalb geringerer Grenzen als bei Pleuronectes platessa. Aber die individuellen Schwankungen sind bei Gadus größer als bei Pleuronectes, denn ersterer zeigt an einem und demselben Fangorte größere Variationen als letztere. Nimmt man nun das Mittel, erstens für die Ostseeexemplare, zweitens für die Kattegat-, drittens für die Skagerrak- und Nordsee-Exemplare, so ist eine gewisse Zunahme des osmotischen Druckes mit der Konzentration des Seewassers wohl erkennbar, aber sie ist nur gering gegenüber den individuellen Variationen und eben nur an der Hand der Mittelwerte festzustellen. Die Variationen für die Ostsee-Exemplare fallen im einzelnen mit ihren Grenzen von — 0,71° bis — 76° großenteils mit denen im Kattegat (— 0,715° bis — 0,80°) zusammen und diese wieder mit denen im Skagerrak und in der Nordsee konstatierten (— 0,70° bis — 0,79°). Die Variationen des Salzgehalts des Blutes scheinen, soweit sie untersucht wurden, denen des osmotischen Druckes parallel zu gehen.

Ferner bestimmte Verf. den osmotischen Druck und den Salzgehalt bei einigen Süßwasserfischen (Karpfen, Brassen, Aal): bei allen waren beide Werte erheblich niedriger als bei Seefischen. In Seewasser versetzt nahm ein Flußaal binnen 24 Stunden den für Seefische charakteristischen osmotischen Druck an. Hierbei ist zu bedenken, daß der Aal auch normalerweise das Süßwasser mit dem Meere vertauscht. Auch hierin werden Sumners Angaben bedeutend präzisiert.

Schließlich erörtert Verf. die Ursachen für das Eintreten der vom äußeren Medium abhängigen Variationen und für die Begrenzung derselben — denn daß sie begrenzt sind, geht ja aus dem immer bestehenden Unterschiede zwischen dem osmotischen Druck des Blutes und dem des Wassers hervor, jener ist stets bedeutend niedriger als der des Seewassers und höher als der des Süßwassers.

Wohl auf Sumner fußend, der für diese Frage eine spezielle Versuchsanordnung ersann, nimmt Verf. an, daß der Austausch von Wasser und Salzen nur durch die Kiemen erfolgen kann. Übrigens meint Verf. (gegen Sumner), daß die Kiemenmembranen für Salz impermeabel seien und nur dem Wasser Ein- und Austritt gestatten. So kommen also die Variationen zustande; ihre Begrenzung dürfte aber in drei Gründen liegen: Die Kiemenmembranen sind im Verhältnis zur Größe des Fisches nur von geringer Ausdehnung; ihre Permeabilität für Wasser dürfte nicht groß sein; und schließlich mag der wirkliche Verlust oder die Aufnahme von Wasser durch Sekretions- und Resorptionsprozesse ausgeglichen werden.

Nun bleibt wohl noch die Frage offen, warum die Selachier sich so andersartig als die Teleostier verhalten können. Daß bei den Selachiern die osmotische Druckhöhe wirklich der des Meerwassers gleichkommt, der Salzgehalt aber geringer ist, konnte Verf. bei mehreren Haien und Rochen aufs neue zeigen.

Jedenfalls gibt es also eine absolute homoiosmotische Natur bei den Knochenfischen durchaus nicht. Sie sind nur relativ homoiosmotisch, wodurch sie sich natürlich immerhin von den Selachiern und den Wirbellosen wesentlich unterscheiden. V. Franz.

Simon Newcomb: Die Meteorologie des Mars. (Monthly Weather Review 1908, vol. 36, p. 342—343.)

Über die meteorologischen Verhältnisse auf dem Mars ist sicher bekannt nur, daß die Marsatmosphäre höchstens ein Viertel der Dichte der Erdatmosphäre besitzt. Eine bekannte Tatsache ist nun, daß die Temperatur auf einem kalten Planetenkörper wie Erde oder Mars in hohem Grade von der Beschaffenheit seiner Atmosphäre und besonders von der Durchlässigkeit derselben für Wärmestrahlen abhängt. So schützen z. B. die Wolken unsere Erde gegen die Sonneustrahlung am Tage, und in der Nacht ist die Rückstrahlung der übertags empfangenen Sonnenwärme in den kalten Raum um so größer, je klarer und trockener die Luft ist. Wir dürfen also schließen, daß die dünne Marsatmosphäre, die fast nie Wolken enthält, sowohl der Einstrahlung der Sonnenwärme am Tage als auch der nächtlichen Rückstrahlung nur ganz geringen Widerstand entgegensetzt. Auch die Luftströmungen, welche auf die Temperaturverteilung der Erde in hohem Grade, namentlich zwischen der heißen Zone und den Polargegenden, ausgleichend wirken, müssen auf dem Mars fast gänzlich fehlen. Die Temperaturgegensätze sind infolgedessen auf dem Mars viel größer als auf der Erde, und Herr Newcomb meint, daß nachts in den Äquatorialgegenden des Mars die Temperatur sogar viel tiefer unter den Eispunkt sinkt als irgendwo auf der Erde, und daß, wenn es Wasser auf dem Mars gibt, dies in der Nacht immer und überall zu Eis von weit unter 0° gefriert. Fällt am Tage der Sonnenschein auf diese kalten Flächen, so dauert es lange, bis das etwa vorhandene Eis zu schmelzen anfängt, da die mittlere Wärmemenge, welche der Mars von der Sonne empfängt, noch nicht die Hälfte von der ist, welche die Erde erhält, so daß selbst in der Äquatorzone schwerlich mehr als 2 bis 5 cm Eis an einem Marstage abschmelzen. Aber wenn es auch als möglich anzusehen ist, daß unter der Mittagssonne der Marstropen die Temperatur der Luft und wahrscheinlich auch die des festen Bodens über den Gefrierpunkt steigt, so geht doch alle diese Wärme schnell wieder verloren, sobald die Sonne unter den Horizont sinkt. Mit Sicherheit läßt sich annehmen, daß in den Polregionen des Mars die Temperatur niemals den Gefrierpunkt des Wassers erreicht.

Die weißen Flecke um den Nord- und Südpol, die je nach der winterlichen oder sommerlichen Jahreszeit der betreffenden Polgegend an Größe zu- oder abnehmen, und die man gern mit den Eis- und Schneebildungen an den Polen der Erde vergleicht, werden vom Verfasser auf folgende Weise gedeutet: Bei großer Kälte scheidet die Luftfeuchtigkeit in Gestalt schneeweiß glitzernder kleiner Eiskristalle aus der Luft aus, und solcher „Reif" ist es, der in einer Schicht von vielleicht nur 1 mm Dicke um die Pole herumliegt, wenn es überhaupt Wasser in der dünnen Marsatmosphäre gibt. Da Schnee und Eis aber auch bei größter Kälte langsam verdunsten, so ist klar, daß die Ausdehnung dieser Reifdecke in der wärmeren Jahreszeit unter dem Einfluß der Sonnenstrahlung allmählich wieder etwas zurückgehen muß, selbst wenn die Temperatur dauernd tief unter dem Gefrierpunkt bleibt. Auch die höheren Bodenerhebungen in der gemäßigten und beißen Zone des Planeten werden sich dann und wann mit solchen Reifdecken überkleiden, die einen bis einige Tage bestehen bleiben. Im großen und ganzen läßt sich behaupten, daß die meteorologischen Vorgänge auf dem Mars sich ähnlich wie auf der Erde abspielen, nur verlaufen alle Erscheinungen viel langsamer und innerhalb ganz enger Grenzen. An die Stelle von Schneefall tritt nur eine Art Reifbildung, für Fuß und Zoll sind Bruchteile eines Millimeters zu setzen, und statt der Stürme und Winde herrscht ganz schwache Bewegung in einer Atmosphäre, die dünner ist als die Luft um den Gipfel des Himalaja. Krüger.

Walter Makower: Über die Zahl der vom Radium emittierten β-Strahlen und ihre Absorption durch Materie. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. **17**, p. 171—180.)

Radium im radioaktiven Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten emittiert α-, β- und γ-Strahlen, und zwar werden die α-Strahlen vom Radium selbst, von der Emanation, dem Radium A und dem Radium C ausgesandt, während die β-Strahlen nur vom Radium C und Radium B emittiert werden. Bekannt ist nun, daß die β-Strahlen aus negativ geladenen Partikeln bestehen, die mit großer Geschwindigkeit fortgeschleudert werden, während die γ-Strahlen ungeladen sind. Wenn daher Radium in einer isolierten Hülle so aufgestellt ist, daß nur die β- und γ-Strahlen sie verlassen können, so muß sie negative Ladung verlieren und mit positiver Elektrizität aufgeladen werden, was auch mehrfach nachgewiesen worden. Es ist nun wichtig, die Größe der von einer bekannten Menge Radium fortgeführten negativen Ladung und daraus die Zahl der emittierten β-Teilchen zu ermitteln. Der erste Versuch in dieser Richtung, der von Wien ausgeführt war, ergab, daß, wenn jedes β-Partikel eine Ladung von $3{,}4 \times 10^{-10}$ elektrostatischen Einheiten mit sich führt, 1 g Ra $1{,}13 \cdot 10^{10}$ β-Partikel in der Sekunde emittiert. Da Wien die Absorption der β-Strahlen durch die Wände des Gefäßes nicht berücksichtigt hatte, wurde von Rutherford eine neue Versuchsreihe unternommen, die die Gesamtzahl der von 1 g Radium in der Sekunde ausgeschleuderten β-Partikel zu $7{,}3 \cdot 10^{10}$ ergab. Da aber auch hier wegen der in neuester Zeit näher untersuchten sekundären β-Strahlungen Irrtümer möglich waren, bat Herr Makower im Laboratorium von Rutherford die Frage einer neuen Bearbeitung unterzogen.

Die Versuche wurden anstatt mit Radium selbst mit Emanation gemacht, die in einem dünnwandigen Glasröhrchen gesammelt und eingeschmolzen war; ihre Menge wurde durch Vergleichung der vom Röhrchen emittierten γ-Strahlen mit denen von Radium gemessen. Durch Aluminiumfolie wurde das Röhrchen außen leitend gemacht und in den mit dem Elektrometer verbundenen Meßzylinder aus Messing gebracht, der in einem höchst evakuierten, innen versilberten und zur Erde abgeleiteten Glaszylinder stand. Die Wände des Glasröhrchens hielten die α-Strahlen zurück, so daß nur die zum Messingzylinder mit den β-Strahlen gelangende negative Ladung gemessen wurde. Die Absorption langsamer β-Strahlen durch das Glas wurde besonders bestimmt und andere Fehlerquellen ausgeschaltet. Bei den Messungen der Absorption durch das Glas wurde auch die Frage nach der Natur der Absorption von β-Strahlen durch Materie erwogen. Wenn nämlich, wie zuweilen angenommen wird, die Absorption der β-Strahlen in einer Zerstreuung der primären Strahlen besteht, dann kann die den Meßzylinder erreichende Elektrizitätsmenge nur wenig abnehmen, wenn man zwischen ihn und das die Emanation enthaltende Röhrchen Glasschirme stellt; hingegen muß diese Abnahme sehr merklich sein, wenn die Strahlen von dem absorbierenden Glase aufgehalten werden. Der Versuch entschied für die zweite Alternative.

Das Gesetz der Glasabsorption wurde bestimmt und mit dem für Absorption durch Aluminium von H. W. Schmidt ermittelten übereinstimmend gefunden. Es konnten daher die Korrektionen berechnet werden, die aus dem Grunde einzuführen sind, weil ein kleiner Teil der β-Strahlen des Radiums B durch das Glas hindurchgeht und eine geringe Menge der Strahlen des RaC absorbiert wird. Nach Berücksichtigung dieser Korrektionen ergibt sich die Zahl der β-Partikel, die von Radium C per Gramm Radium in der Sekunde emittiert wird, $= 5{,}0 \times 10^{10}$. Nach neuen Bestimmungen von Rutherford und Geiger ist die Zahl der α-Partikel, die vom Radium C emittiert werden, $3{,}4 \times 10^{10}$ (Rdsch. 1908, XXIII, 629). Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Korrektionen stimmen die Werte für die α- und β-Teilchen ziemlich gut überein. Hiernach würde es scheinen, daß für jedes vom Radium C emittierte α-Teilchen gleichzeitig ein oder vielleicht zwei β-Teilchen emittiert werden. Freilich gilt dies nur für die bei obigen Berechnungen gemachte Annahme, daß RaB und RaC im radioaktiven Gleichgewicht gleichviel β-Körperchen emittieren.

T. Retschinsky: Einfluß der Temperatur und des Aggregatzustandes auf die Absorptionsspektra der geschmolzenen Salze. (Ann. d. Physik 1908, F. 4, Bd. **27**, S. 100—112.)

Der Verf. hat 30 anorganische Salze in geschmolzenem Zustande auf ihre Absorption im sichtbaren und ultravioletten Spektrum mittels eines Quarzspektrographen untersucht und dabei das Resultat erhalten, daß alle diese Salze — nämlich die Sulfate von Li, Na, K, Rb, Ag, die Chloride von Na, K, Rb, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd, Pb, Bi, Ag, die Bromide von Na, K, Rb, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd, die Nitrate von Na, K, Ca, Ag sowie KJ und $Na_2B_4O_7$ — eine Endabsorption auf der Seite der kürzeren Wellenlängen besitzen, so daß unterhalb einer bestimmten Wellenlänge alles Licht bis zu der kleinsten bei der benutzten Versuchsanordnung wahrnehmbaren Wellenlänge (214 $\mu\mu$) absorbiert, auf der anderen Seite bis zu der größten Wellenlänge (600 $\mu\mu$) durchgelassen wird.

Aus den photographischen Aufnahmen der Absorptionsspektren dieser Salze bei verschiedenen Temperaturen — bis zu 1100° — folgte, daß die Endabsorption dieser Salze sich bei 100° Temperaturerhöhung um etwa 10 bis 20 $\cdot 10^5 \cdot 1/\mu\mu$ nach den größeren Wellenlängen verschiebt. Hier ist die Größe der Verschiebung in Schwingungszahlen ausgedrückt, wobei die quantitativen Regelmäßigkeiten dieser Spektra viel besser hervortreten als bei der Darstellung in Wellenlängen. Ferner wächst die Größe der Verschiebung der Endabsorption für dieselbe Temperaturerhöhung in Wellenlängen ausgedrückt mit der Wellenlänge, in Schwingungszahlen ausgedrückt ist sie von der Wellenlänge unabhängig.

Die Endabsorption der festen Salze liegt viel weiter nach den kürzeren Wellenlängen zu als die der geschmolzenen, und zwar verschiebt sich bei dieser Aggregatzustandsänderung bei einigen Salzen, z. B. NaBr, KBr, NaCl, KCl, die Endabsorption sprungweise um etwa

$80 \cdot 10^6 \cdot 1/\mu\mu$. Die Endabsorptiou einiger Salze iu festem Zustand verscbiebt sich bei Temperaturerhöhung in derselben Richtung und um einen Betrag vou derselben Größenordnung wie in geschmolzenem Zustand.

Bei Betrachtung des Einflusses der chemischen Zusammeusetzung auf die Absorption ergab sich unter anderem, daß das Absorptionsgebiet der Salze von schweren Metallen sich über eiu größeres Stück des Spektrums erstreckt als das der Salze von Alkali- und Erdalkalimetallen.

Die Uutersuchungen des Herrn Retschinsky sind sehr wichtig für die Theorie der Dispersion und Absorption und regen dazu an, auch die Dispersion solcher geschmolzenen Salze bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen (vgl. hierzu Rdscb. 1908, XXIII, 623). Erfle.

L. Cayeux: Eutdeckung des Elephas antiquus auf der Insel Delos (Cycladen). (Compt. rend. 1908, t. **147**, p. 1089—1090.)

Die durch die École française d'Archéologie d'Athènes auf Delos ausgeführten Grabungen haben zur Aufdeckung fluviatiler Ablagerungen des Inopos, eines ehemals reißenden, heute auf geringe Dimensionen beschränkten Flusses geführt. Die Sande, die er in der Diluvialzeit und zu Beginn der historischen Zeit auf der Ebene östlich von dem Apollotempel abgesetzt hat, enthalten Topfscherben aus historischer Zeit und Süßwasserkouchylien. Neuerdings aber ist auch ein fossiler Elefanteumolar zum Vorschein gekommen, der nach seiner allgemeinen Gestalt nnd der Zahl seiner Lamellen dem (tertiären und altdiluvialen) Elephas antiquus zugehört, obwohl ihn (nach Herrn M. Boule) der Abstand der Lamellen ein wenig von dieser Art entfernt. Der Zabn muß einem Tiere von uormaler Größe angehört haben. Ein solcber Elefant hätte aber auf der kleinen Insel (die höchstens 5 km lang uud oft weniger als 1 km breit ist) nicht existieren können. Herr Caycux schließt daraus, daß Delos, also das Zentrum der Cycladeu, noch zur Zeit des E. antiquus mit dem Kontinent verbnnden war. Die Zerstückelung des ägäischen Kontinents erscheiut so als eine verhältnismäßig rezente Episode in der Geschichte des östlichen Mittelmeeres. Dies steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen, zu deuen die Untersuchung der vulkanischen Erscheinungeu des Gebietes führt. F. M.

B. Konopacka: Die Gestaltungsvorgänge der in verschiedenen Entwickeluugsstadien zentrifugierten Froschkeime. (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie 1908, p. 687—740.)

Versucbe über die Eiuwirkung der Schwerkraft und der Zentrifugalkraft auf das sich eutwickelnde Froschei haben bekanntlich schon zu mancheu interessanten Resultaten geführt. Man weiß, daß das Froschei sich unter normalen Bedingungen mit dem animalen Pol nach oben eiustellt. Bringt man es künstlich in andere Lage (Pflüger), so uimmt der Embryo doch die normale Stellung im Ei ein, ja schon die erste Teilungsebene ist durchaus die uormale, weil (Born) der flüssige Eiinhalt sich unter dem Einfluß der Schwerkraft infolge verschiedeuen spezifischen Gewichts der einzelnen Substanzen umordnen kann. Ist also die Einwirkung der Schwerkraft auf die Lage des Embryo erwiesen, so ist doch wiederum die Schwerkraft kein zur Entwickelung unbedingt notwendiger Faktor. Man kann mit Hilfe einer Zentrifuge die Eier in derartige Bewegung versetzen, daß sie in jedem Augenblick ihre Stellung zur Schwerkraftsrichtung ändern; denuoch entwickeln sie sich normal (Roux). Dieseu Versucheu über die Ausschaltung der Schwerkraft stehen solche gegenüber, bei welchen man die Wirkung der Schwerkraft erhöht. Dies ist offenbar sehr leicht möglich, indem man die Eier einer Zentrifugalkraft aussetzt, die die Schwerkraft überwiegt. Bei derartigen Versuchen tritt — was leicht zu verstehen ist — eine übernormale Sonderung von Eiplasma und Dotter nach dem animaleu bzw. vegetativen Pol ein, auch kann sich das Eiplasma noch in zwei Schichten sondern. Solche Schädigungen könneu vom Organismus überwunden werden, sie können aber auch zu abnormen Larven oder zum Untergang der Eier führen (O. Hertwig, Morgan, Gurwitsch, Wetzel). Eiue kurz andauernde starke Rotation wurde bei Frosch- und Seeigeleiern meistens überwunden (Morgan, Lyon).

Herr Konopacka hat uuu eine Arbeit geliefert, die viele der früheren Untersuchungen umfaßt. Ihm kam es darauf an, den Einfluß des Zentrifugierens auf die Eier in möglichst jedem Stadium der frühen Entwickelung zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wandte Verf. folgende zwei Methoden an: die erste beruhte auf laugsamem, andauerndem Zentrifugieren der Eier, die zweite auf starker Rotation von kurzer Dauer. Mit Vorteil bediente sich Verf. übrigens der Temperaturerniedrigung zur Verlangsamuug der Entwickelungsvorgäuge.

Was die kurz andauernde, starke Rotation betrifft, so kann sie nach Verf. folgende drei Wirkungen haben: 1. Die Embryonen können die durch die Zeutrifugalkraft geschaffene Umordnung vollkommen wieder regulieren, so daß uormale Larven entstehen; 2. sie könuen zur vollkommenen Regulierung nicht mehr imstande sein, soudern es entstehen Defektembryonen (ähnlich dem Hemiembryo anterior oder Hemiembryo lateralis der Rouxschen Anstichversuche); 3. die Embryonen können während früher Entwickelungsvorgäuge absterben.

Der Prozentsatz der vollkommen sich regulierenden Embryouen war meist um so größer, je früher das Entwickelungsstadium uud je kürzer die Rotationsdauer war. Eine halbstündige starke Rotation wurde vor der Besamung in 38 % aller Fälle, 15 Minuten nach der Besamuug noch in 15 % derselben überwundeu, jedoch $1^1/_2$ bis 2 Stunden nach der Besamung nie mehr. Eiue Rotationsdauer von 10 Minuten wurde dagegen $1^1/_2$ Stunden nach der Besamung noch in 44 %, $2^3/_4$ Stunden nach derselben in 30 %, im Zweizellenstadium in $23^1/_2$ %, vor der dritten Furchung in $4^1/_2$ % überwunden. (Damit sind nur einige der bezeichnendsten Fälle angeführt.)

Die Änderungeu, welche sich nachträglich wieder regulieren könuen, beruhen: 1. auf der seitlichen Verschiebung der ersten und der zweiten Furche, so daß ungleich große Blastomeren entsteheu; 2. auf dem discoidalen bzw. partiellen Furchungstypus; 3. auf dem Ausbleiben der Plasmateilungen, woraus Kernteilung ohne Zellleibsteiluug resultiert.

Besonders interessant sind nun im speziellen die Ergebnisse des Verf. über die discoidale Furchung. Diese tritt, wenn überhaupt, mit der Bildung der dritten Furche, der ersten horizontalen Furche ein. Ihr Eintreten muß wohl mit dem Zustaud des Protoplasmas auf diesem Stadium zusammenhängen, der gerade dann eine schnelle Wiederherstellung der durch die Rotation geschaffeneu abnormen Anordnung verbietet; und darum kann die discoidale Furchung schwerer rückgängig gemacht werden, wenn sie durch Rotation der Eier unmittelbar vor der Bildung der dritten Furche, als weun sie nach derselben entstand; denn im letzteren Falle ist infolge der bereits vorhandenen horizontalen Scheidewand eine so hochgradige Umorduung wie vorher nicht mehr möglich. Hieraus erklärt sich folgendes: Betrug die Zahl der sich wieder regulierenden Embryonen bei 10 Miuuteu langer Rotatiousdauer vor der dritten Furchung nur $4^1/_2$ %, so beträgt sie nach der dritten Furchung wieder 25 %, uud ähnlich bei Versuchen mit längerer Rotationsdauer (15 bzw. 20 Minuten). Mit der dritteu Furche ist eben der kritische Moment für die discoidale Furchung uud damit für eine ueue Möglichkeit der Regulierung gegeben. Die normale Furchung ist zwar daun nicht mehr möglich, aber auf dem Umwege der discoidalen Furchung kommt es häufig nachträglich wieder zur Bildung normaler Embryonen, indem von dem gefurchten animalen Pol aus die Furchung wieder auf den vegetativen Pol übergreift.

Wurden die Eier nach Bildung der dritten Furche noch eine längere Zeit hindurch zentrifugiert, so starben sie ab oder bildeten Embryonen mit Spina bifida; nie aber konnte die discoidale Furchung gänzlich reguliert werden.

Wichtig für unsere Auffassung der Regulationsvorgänge sind ferner die Ergebnisse des Verf. über die Beziehungen der Regulationsprozesse zur Temperatur. Die äußerst klare Problemstellung lautete: Sind die Regulationsprozesse ganz einfacher, rein physikalischer Art, so müssen sie nur von der Zeit abhängen und mithin bei durch Kälte verlangsamtem Entwickelungstempo in früheren Stadien eintreten als bei normaler Entwickelung. Stehen die Regulationsprozesse dagegen in Beziehung zu denen der Entwickelung, so müssen sie an ein bestimmtes Stadium gebunden sein und daher die gleiche Beschleunigung bzw. Verlangsamung wie die Entwickelung selbst erfahren. Das letztere war der Fall. V. Franz.

O. Kirchner: Über die Beeinflussung der Assimilationstätigkeit von Kartoffelpflanzen durch Bespritzung mit Kupfervitriolkalkbrühe. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1908, Bd. **18**, S. 66—81.)

Um die Blätter des Weinstocks und der Kartoffel vor Pilzinfektion zu schützen, bespritzt man sie bekanntlich mit Bordeauxbrühe, d. h. einem Gemisch von Kupfervitriol und gelöschtem Kalk. Von verschiedenen Forschern war nun behauptet worden, daß die Kupfervitriolkalkbrühe als unbeabsichtigte Nebenwirkung eine lebhaftere Bildung des Chlorophylls und dementsprechend eine erhöhte Produktion organischer Substanz bewirken solle. Andere Forscher wieder stellten das in Abrede. Neuerdings kam Ewert (1905) auf Grund umfangreicher Versuche an Kartoffeln, Bohnen und Radieschen zu dem Ergebnis, daß durch die Behandlung mit Bordeauxbrühe die Ernteerträge regelmäßig herabgesetzt werden. Das Kupfer-Kalkgemisch sollte also geradezu eine schädliche Wirkung ausüben (vgl. Rdsch. 1905, XX, 347). Bei so widersprechenden Versuchsergebnissen schien es geboten, die Frage von neuem in Angriff zu nehmen.

Die Versuche von Herrn Kirchner erstrecken sich über die Jahre 1904, 1905 und 1907. Sie wurden ausschließlich an Kartoffeln (im Garten) angestellt. Das eine Versuchsbeet lag frei, das andere wurde durch Obstbäume mehr oder weniger beschattet. Im Jahre 1904 ließen die Kartoffeln auf dem freiliegenden Beete keine deutliche Einwirkung der Bordeauxbrühe erkennen. Die auf dem beschatteten Beete gezogenen Pflanzen zeigten eine deutliche Beeinträchtigung der Ernteerträge gegenüber den nicht bespritzten Pflanzen. Die Ernteerträge betrugen 92,2 bis 97,9 % von den Erträgen der Kontrollpflanzen.

Die Versuche von 1905 wurden ausschließlich auf einer freiliegenden Parzelle angestellt. Sie sollten die Wirkung der verschiedenen Konzentrationen der Brühe zeigen. Bei Benutzung 3%iger Kupfer-Kalkbrühe betrugen die Ernteerträge 109,9 % von den Erträgen der nicht gespritzten Pflanzen! Wurde 2- bzw. 1- bzw. ½%ige Brühe benutzt, so erhielt Verf. als entsprechende Werte 115,4 bzw. 121,1 bzw. 112,1 %. Das Kupfer-Kalkgemisch hatte also die Ernteerträge wesentlich gesteigert.

Im Jahre 1907 erfolgte der Anbau der Kartoffeln auf den Parzellen vom Jahre 1904. Der Ernteertrag der bespritzten Pflanzen verhielt sich zu dem Ertrage der nicht bespritzten Pflanzen wie 69,4 : 100, so daß (im Gegensatz zu 1905) eine ganz bedeutende Herabminderung zu verzeichnen war.

Zur Erklärung des ungünstigen Versuchsergebnisses von 1907 macht sich Verf. zunächst die Anschauung von Schander zu eigen, wonach die eingetrocknete Bordeauxbrühe die Intensität des in das Blatt eindringenden Lichtes wesentlich verringert (s. das frühere Referat). Sodann macht er geltend, daß der Sommer 1907 bis gegen Ende August kühl und trüb, im Juli auch regnerisch war. Durch das Zusammenwirken des trüben Wetters und der Bespritzung wurde somit der Lichtgenuß der Blätter unter das spezifische Minimum herabgedrückt, und es mußte notwendigerweise eine Verringerung der Assimilationsprodukte eintreten. Ganz analog erklären sich die Ergebnisse von 1904. Eine befriedigende Erklärung der Versuche von 1905 läßt die Arbeit vermissen. Er scheint, als ob die Lösung der ganzen Frage komplizierter ist, als man bisher angenommen hat. O. Damm.

Literarisches.

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern herausgegeben von Erich von Drygalski, Leiter der Expedition. Bd. II: Geologie und Geographie, Heft 4. Mit 4 Tafeln und 1 Abbildung im Text. (Berlin, Georg Reimer, 1908.)

Wie Heft 1 dieses Bandes eine Verarbeitung der Studien, Aufnahmen und Sammlungen am Gaußberg, Heft 2 die Arbeiten über die Kergueleninseln, Heft 3 die Arbeiten über die Heardinseln brachte, so enthält die vorliegende Lieferung die wissenschaftliche Verarbeitung des von den Crozetinseln beobachteten und gesammelten Materiales. Eine solche gemeinsame Behandlung eines Kapitels und die Vereinigung der jeweiligen Publikationen in einer Lieferung zeugt nicht nur von einer hervorragenden Redaktionsleitung des Werkes, sondern läßt auch auf ein gedeihliches und erfreuliches Zusammenarbeiten der Teilnehmer der Expedition und der Mitarbeiter an dem großen Reisewerke schließen. Die Besuche dieser Inseln, die natürlich bei den größeren, ausgiebigeren Aufgaben der Expedition nur kurz sein konnten, haben dadurch recht schöne Früchte ergeben, zumal die Teilnehmer an diesen Ausflügen auch gleichzeitig die Bearbeiter des Materiales sind. Die deutsche Südpolarexpedition hat vom 23. bis 25. Dezember 1901 im Bereiche der Crozetinseln geweilt. An den beiden ersten Tagen war des schlechten Wetters wegen eine Landung nicht möglich, am 25. Dezember konnte aber durch die Hauptinsel Possessioneiland eine vierstündige Exkursion gemacht werden, an der acht wissenschaftliche Mitglieder der Expedition und vier Matrosen teilnahmen. Durch Lotungen wurde die von der englischen Challenger-Expedition angebahnte Kenntnis von den Meerestiefen bei den Crozets erweitert. Bei der Landung wurden magnetische Messungen und eine Reihe von verschiedenen anderen Beobachtungen vorgenommen, sowie Sammlungen von Gesteinen, Pflanzen und Tieren angelegt, welche einen neuen und vielfach den ersten Einblick in die Natur dieser Inseln gewähren.

1. E. von Drygalski, Geographie der Crozetinseln. Mit 1 Tafel und 1 Abb. im Text. Die Entdeckung der Crozetinseln fällt in die große Zeit, als J. Cook den ozeanischen Charakter der südlichen Halbkugel klärte und die Träume von dem Vorhandensein des großen Südlandes durch Umsegelung der Erde in höheren südlichen Breiten zerstörte. Von zwei französischen Expeditionen entdeckte die eine im Januar 1772 unter Kapitän Kerguelen die Kergueleninseln, die andere in demselben Monat unter Crozet die westlich von Kerguelen gelegenen Inseln, zu denen die heutigen Crozetinseln gehören. Die erste Kenntnis dieser Inseln und auch ihre Nomenklatur geht aber mehr auf Cook, der 1776 in dieser Gegend forschte, als auf die ersten Entdecker zurück. Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts spielen die Inseln als Stützpunkt für den Robbenschlag der Amerikaner eine große Rolle. 1870 scheint dieser Fang auf den Crozetinseln sein Ende erreicht zu haben, weil die See-Elefanten verschwunden waren. 1873 weilte der „Challenger“ drei Tage bei den Crozets, konnte aber des schlechten Wetters wegen wenig sehen und führte nur einige Lotungen aus. 1887 scheiterte bei den Crozets das französische Kriegsschiff „Tamaris“, wie man aus der Inschrift eines Zinnbandes mit dem Datum 4. August 1887

erfuhr, das man am 18. September 1887 am Halse eines toten Albatroß am Ufer bei Fremantle in Westaustralien gefunden hat. Am 4 Dezember 1906 scheiterte bei den Crozets der norwegische Waldampfer „Catterine“, dessen Besatzung auf Booten glücklich nach Australien gelangte.

Die Crozetgruppe besteht im ganzen aus fünf Inseln, Zwölf-Apostel-, Schweine-, Pingnin-, Possession- und Ostinsel. In der Umgebung liegen noch mehrere kleinere Inseln und Klippen. Die meisten sind schwer zugänglich, manche sind überhaupt noch nie betreten worden. Die deutsche Südpolarexpedition landete mit einem Boot in einer kleinen Bucht an der größten Insel der Crozetgruppe, Possessioneiland. Das Klima der Crozetinseln steht unter der Herrschaft der Westwinde; Ostwinde sind nur von kurzer Dauer. Die Temperatur lag an den Besuchstagen der Südpolarexpedition zwischen + 4,0 und 7,5° C. Die Schneegrenze liegt im Sommer kaum tiefer als 1000 m. Eisberge scheinen regelmäßig in der Umgebung der Inseln vorzukommen, der „Gauß“ traf auch zwei große tafelförmige Eisberge.

2. E. Philippi, Geologische Beobachtungen auf der Possessioninsel (Crozetgruppe). Mit 2 Tafeln. Die Possessioninsel fällt überall steil in das Meer ab, oft mit 200 m hohen Felsen. Die zahlreichen Bäche, welche erst Täler von geringer Tiefe in die flachgeneigten Abhänge eingegraben haben, stürzen daher in hohen Wasserfällen ins Meer. Als besondere Erhebung ist der von Philippi benannte und näher untersuchte Brancaberg zu erwähnen. Es ist ein Kraterkegel; das aus dem Krater geschleuderte Material besteht meist aus Fetzen einer ziegelroten, großblasigen, dichten Lava. Daneben finden sich Bomben von spindelförmiger Gestalt. Über das Alter der Eruptionen vermutete Philippi, daß sie am Schlusse der Tertiär- oder noch in der Quartärperiode erfolgten. Sicher sind die Basalte der Insel jünger als die Deckenbasalte Kerguelens.

R. Reinisch, Gesteine von der Possessioninsel (Crozetgruppe). Mit 1 Tafel. Die Gesteine sind jung-vulkanischen Ursprungs, sie setzen sich zusammen aus Plagioklasbasalten und basaltischen Agglomeraten. Die Plagioklasbasalte sind bald anamesitisch, bald mit kleinen Einsprenglingen von Augit und Olivin versehen. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung fallen sie unter die Hornblendebasalte Osanns. Die Basaltagglomerate enthalten in lederbrauner, erdiger Tuffmasse reichlich regellos verteilte Lapilli und Basaltbruchstücke von verschiedenem Habitus.

E. Vanhöffen, Die Tiere und Pflanzen vom Possessioneiland der Crozetgruppe. Nur einige Vögel und sieben höhere Pflanzen waren von den Crozetinseln durch Robbenschläger und Kriegsschiffe bekannt geworden, bevor die deutsche Südpolarexpedition 1901 dort landete. Vanhöffen gibt in seiner Arbeit eine Zusammenstellung aller nunmehr bekannten Arten, von denen also die meisten, namentlich alle niederen Tiere, von ihm selbst gesammelt sind. 21 Meeresvögel werden als heimisch auf den Crozetinseln genannt, von denen 10 Arten dort brütend beobachtet sind. See-Elefanten belagerten in Menge die Felsen der Küste. An Blütenpflanzen sind jetzt 14 Arten, an Moosen 11, an Pilzen 11 Arten bekannt. Die landbewohnenden wirbellosen Tiere sind recht zahlreich vertreten, die Mollusken freilich nur mit einer Art (Patula hookeri Reeve), die Insekten mit 8 Käfern, 1 Schmetterling (Pringleophaga crozetensis Enderlein), 3 Fliegen, 1 Wanze und 4 Springschwänzen. Die Spinnen haben 2 Vertreter, die Milben 19, die Bärtierchen 6, die Crustaceen 4, die Würmer 14, die Urtiere 9 Arten.

Vergleicht man nun die Possessioninsel in bezug auf Fauna und Flora mit Kerguelen, so zeigt die Flora der beiden Inseln eine merkwürdige Übereinstimmung, während die Tierwelt sich auf Possessioneiland ganz eigenartig entwickelt hat. Alle Blütenpflanzen der Crozetinseln sind auch auf Kerguelen vorhanden; von den 12 Moosarten der Crozetinseln wurden 3 und von den 3 Flechten nur 1 noch nicht auf Kerguelen gefunden. Der Unterschied der Inseln tritt aber deutlich in der Entwickelung der 3 eigenen Vogelarten von Possessioneiland und ganz besonders in der niederen Tierwelt hervor. Von den 8 Käfern ist nur 1 Art auch auf Kerguelen vorhanden, der Schmetterling ist von den beiden auf Kerguelen lebenden Arten verschieden, und auch die drei Fliegen sowie die einzige Wanze und die Assel sind für die Crozetgruppe eigentümlich; schließlich sind von den 9 Regenwürmern nur 2 Arten und von den zahlreichen Milben und Bärtierchen nur je eine Art den Inseln gemeinsam. Dagegen sind die Fadenwürmer, welche wie die Urtiere kosmopolitische Verbreitung zu haben scheinen, auf beiden Inselgruppen gefunden. Wenn daher auch ein einstiger Zusammenhang zwischen den beiden Inselgruppen, wie besonders in der Übereinstimmung der höheren Pflanzen angedeutet ist, nicht geleugnet werden kann, so läßt doch die eigenartige Tierwelt der Crozetinseln auf weit zurückliegende Isolierung schließen, was ja auch durch die große, erst von der deutschen Südpolarexpedition ausgelotete Tiefe des trennenden Meeres bestätigt wird. F. Römer †.

P. Deegener: Die Metamorphose der Insekten. 56 S. 8°. (Leipzig und Berlin, Teubner, 1909.)

Die vorliegende Schrift beschäftigt sich in erster Linie mit den Insekten, die eine sog. vollkommene Verwandlung durchmachen, charakterisiert durch eine zwischen Larven- und Imagostadium sich einschiebende Puppenruhe. Nur bei diesen Insekten kann von einer wirklichen Metamorphose und von einem echten Larvenstadium gesprochen werden. Eine echte Larve kennzeichnet sich durch den Besitz von Larvenorganen, hier vom Verf. als provisorische Organe erster Ordnung bezeichnet, die als von der Larve selbst, ohne Rücksicht auf die spätere Form der Imago, in Anpassung an besondere, von denen des entwickelten Tieres abweichende Lebensbedingungen erworben gedacht werden müssen. Im Gegensatz zu diesen echten Larven spricht Verf. bei solchen Insekten, deren Entwickelung vom Verlassen des Eies an geradlinig verläuft (Orthopteren, Rhynchoten), von imaginiformen, und bei solchen, die zwar provisorische Organe besitzen, im ganzen aber der Imago noch sehr ähnlich sind, von hemimaginiformen Jugendformen. Den provisorischen Organen erster Ordnung (Afterfüße der Raupen, vorstülpbare Anhänge mancher Raupen, Darmkiemen der Odonaten usw.) stellt Verf. als provisorische Organe zweiter Ordnung solche gegenüber, die zwar bei Larve und Imago vorhanden, aber in verschiedener Weise ausgebildet sind (Mundteile der saugenden Neuropterenlarven, Grabfüße der Cicadenlarven usw.). Neben diesen finden sich bei den Larven noch primitive (Organe, die bei der Imago höher entwickelt sind als bei der Larve, oder auch bei der Imago ganz in Wegfall kommen), rudimentäre (bei Larve und Imago verkümmerte), retardierte (von der Imago erworbene und auf die Jugendformen übertragene, aber bei diesen unter allmählicher Entwickelungshemmung nur in Form von Imaginalscheiben entwickelte) und primäre (typische, nicht erst sekundär erworbene, aber während der Larvenzeit unentwickelt bleibende) Organe. Da den Larven — wenigstens der Anlage nach — kein Organ der Imago fehlt, wohl aber der letzteren manche larvalen Organe, so ist die Larve als sekundäre, von der Imago abzuleitende Form anzusehen. Es führt dies zu der Annahme, daß die Insekten mit direkter Entwickelung (Epimorphose nach Heymons, vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 36) die phylogenetisch ältesten, die holometabolen Formen mit ruhenden Puppenstadien die jüngsten sein müssen, eine Annahme, die bekanntlich durch die paläontologischen Befunde bestätigt wird (vgl. das Ref. über Handlirsch, fossile Insekten, Rdsch. 1909, XXIV, 158, 172). Auch die Puppen sind zum Teil durch den Besitz besonders provisorischer Puppenorgane als selbständige Anpassungs-

formen gekennzeichnet. Bei Larven und Puppen brachte nun die Ausbildung der neu erworbenen Anpassungsorgane aus Gründen der Materialersparnis eine Entwickelungshemmung mancher imaginaler Organe mit sich, so z. B. der Flügel. War eine solche Verschiebung für ein Organ erfolgt, „so waren primäre korrelative Verhältnisse gelöst oder anfangs nur gelockert und damit die Möglichkeit zu weitergehender sekundärer Umgestaltung gegeben". Das zu verschiedenen Zeiten während der individuellen Entwickelung erfolgende Auftreten der verschiedenen Imaginalanlagen spricht dafür, daß die verschiedenen Organe auch phylogenetisch nicht zu gleicher Zeit in der Entwickelung zurückblieben. Auch die weniger zahlreichen Häutungen holometaboler Insekten führt Verf. auf eine durch die während des Larvenlebens nur in geringem Maße fortschreitende Differenzierung ermöglichte Materialersparnis zurück.

Mit der Reduktion der imaginalen Organe auf wenig umfangreiche zellige Anlagen im Larvenkörper konnte die Ausbildung der den veränderten Lebensbedingungen entsprechenden provisorischen Organe Hand in Hand gehen; die Unterdrückung der Imaginalorgane ruft die Bildung der letzteren nicht hervor, aber sie schafft durch Materialersparnis die Möglichkeit dazu. Echte Larven konnten nur dann sich entwickeln, wenn die Lebensbedingungen der Jugendformen andere waren als die der entwickelten Insekten.

Diese Umbildungen nun ausschließlich auf Rechnung der äußeren Bedingungen zu setzen, trägt Herr Deegener Bedenken. Er weist hin auf den erstaunlichen Formenreichtum der Foraminiferen und Radiolarien unter ganz gleichen Lebensbedingungen. Da nicht jedes Tier auf denselben Reiz in derselben Weise reagiert, so kommt hier noch ein subjektives Element in Betracht, welches „je nachdem als bloß individuelle oder als generelle Neigung bezeichnet werden kann, dem vollkommen analog, was wir am Menschen als Charakter zu bezeichnen pflegen". Die Gründe, weshalb die Lebensweise der Larven eine andere wurde als die der Imagines, warum die einen das Wasser, die anderen den Erdboden, noch andere das Innere von Pflanzenkörpern u. dgl. zum Aufenthaltsort wählten, sind uns nicht erkennbar. Daß aber das nun einmal erwählte Wohngebiet das Schwinden einiger, die Entwickelung anderer Organe vorteilhaft werden ließ, ist verständlich. „Wenn wir erst bei allen Familien darüber orientiert sein werden, in welcher Reihenfolge bei der Entwickelung des Individuums die Imaginalscheiben in den verschiedenen Körperregionen auftreten, werden wir vielleicht sagen können, welche Organe zuerst, welche später, oder ob sie gleichzeitig retardiert wurden, und so ein Bild gewinnen, wie die negative Umgestaltung der imaginiformen Vorform zur Larvenform sich phylogenetisch vollzog." Diese Umbildung, im Verein mit der Ausbildung der provisorischen Organe, setzt nun eine relativ lange Dauer des Jugendzustandes voraus, wie eine solche noch heute bei manchen Insekten beobachtet wird. Ist dieselbe aber auch meist sekundär kürzer geworden, so ist doch heute noch die Dauer des larvalen Lebensabschnittes erheblich länger als die des imaginalen, was wiederum zusammenhängt mit der zwischen beiden Abschnitten herrschenden Arbeitsteilung, welche dem ersten Abschnitt vorwiegend die Sorge für die Nahrungsaufnahme, dem zweiten die für die Fortpflanzung zuweist.

Um sich nun ein Bild von der ursprünglichen Jugendform der Insekten zu machen, sind, wie Herr Deegener weiter ausführt, zwei Wege vorhanden: einerseits handelt es sich darum, durch Abstrahieren von allen anderen Charaktereu die primitiven Organisationen der Larven zu ermitteln, andererseits darum, von der Imago aus zu einer hypothetischen Urform zu gelangen. Die sog. campodeïde Larvenform hält Verf. nicht, wie vielfach angenommen wird, für eine primitive, sondern für eine bereits spezialisierte, durch Konvergenz wieder zu einer anscheinend primitiven Organisation gelangte Form. Er weist auch hin auf die neuerdings von Handlirsch gegen eine Ableitung der pterygoten Insekten von den Apterygoten erhobenen Bedenken (vgl. d. angez. Ref. S. 159) und führt aus, daß die Larven der holometabolen Insekten sich nicht nur morphologisch, sondern auch physiologisch und histologisch zum Teil in so weitgehender Weise von den zugehörigen Imagines unterscheiden, daß z. B. ein Insekt, das im Larvenzustand geschlechtsreif würde, in eine ganz andere Ordnung gestellt werden müßte als die normale Imago. Inwieweit Vorgänge solcher Art in der Phylogenese der Insekten eingetreten sind, ob speziell die Apterygoten etwa in dieser Weise entstanden sind, muß dahingestellt bleiben.

Herr Deegener wendet sich nunmehr zur Frage nach der Bedeutung des Puppenstadiums. Die Metamorphose aus der Larvenform in die der Imago begreift folgende Vorgänge in sich: Umformung primitiver Körperteile der Larven in deren imaginalen Zustand; Umwandlung sekundär modifizierter Organe der Larven in die entsprechenden Organe der Imago; Entwickelung der ausschließlich imaginalen Organe aus den Imaginalscheiben; Rückbildung der ausschließlich larvalen Organe; Ausbildung der tertiären Imaginalscheiben; Herstellung der imaginalen Proportionen des Körperstammes aus den ganz anderen der echten Larve; Ausbildung der spezifischen Puppenorgane sowie deren Entfernung und Umbildung. Je nach der größeren oder geringeren Verschiedenheit zwischen Larve und Imago sind diese verschiedenen Vorgänge mehr oder weniger tiefgreifend, oder es fallen einige auch ganz fort.

Verf. führt nun aus, daß die Entfernung unnützes gewordener Organe sehr einfach gelegentlich einer Häutung erfolgen kann, und daß diese Entfernung dann den Anlagen der imaginalen Organe eine rasche Entwickelung ermöglicht. Sind diese Anlagen schon vorher etwas weiter entwickelt als in der Form von Imaginalscheiben, und ist der Habitus von Larve und Imago nicht allzu verschieden (Cicaden, Odonaten, Plecopteren), so kann der Umbildungsprozeß in Verbindung mit einer einzigen Häutung erfolgen. „Nur sofern durch das Auftreten provisorischer Organe eine Umbildung bedingt wurde, welche die Jugendform nicht mehr auf der Höhe der letzten imaginiformen Präimaginalform erhielt, sondern den Imaginalcharakter derselben derart verwischte, daß der Gesamthabitus der Larve ein ganz anderer wurde, am Körperstamm und dessen Appendices ganz andere Proportionen auftraten als bei der Imago und die typischen Imaginalcharaktere äußerlich ganz verschwanden, muß eine (geflügelte) präimaginale Übergangsform geschaffen werden."

Der Eintritt der Geschlechtsreife ist bei den Insekten nicht unbedingt an das Imaginalstadium geknüpft, wie die Fälle von Paedogenesis beweisen; meist erfolgt in den Fällen einer vor Erreichung der Imagoform eintretenden Fortpflanzungsreife die Vermehrung parthenogenetisch; doch sind auch Fälle einer Begattung vor der vollen äußerlichen Entwickelung bekannt (Ersatzmännchen und -weibchen der Termiten), wie umgekehrt in anderen Fällen (einige Käfer, Tagfalter) die Fortpflanzung der reifen Imagines erst nach vorhergegangener Überwinterung erfolgt. Die Fortpflanzungsfähigkeit ist also nicht bei allen Insekten an den gleichen Entwickelungszustand gebunden. „Man kann kaum mehr behaupten, als daß die definitive Entwickelung der Gonaden im allgemeinen in enger Verbindung mit der Ausbildung der imaginalen Organisation steht, weil das geschlechtsreife Tier diese Organisation seinen, d. h. vorwiegend den Bedürfnissen der Arterhaltung entsprechend erworben hat, daß aber, wenn die Begattung aus irgendwelchen Gründen ausfällt, diese Korrelation sich lösen kann, aber nicht lösen muß."

Den bei anderen Insekten während der Entwickelung eintretenden vorübergehenden Ruhezuständen gegenüber charakterisiert Herr Deegener das Puppenstadium dadurch, daß während seiner ganzen Dauer tiefgreifende Umwandlungsvorgänge sich abspielen. Die Unbeweglich-

keit und das Unterbleiben der Nahrungsaufnahme erklärt sich durch die Umbildung und die dadurch bedingte Funktionsunfähigkeit der Muskulatur und des Darmsystems. Das verlängerte Larvenstadium bei im wesentlichen unveränderter Organisation macht vor der letzten, zum Imaginalstadium führenden Häutung eine Reihe tief eingreifender Umwandlungen nötig, welche das ganze letzte präimaginale Stadium in Anspruch nehmen und diesem den Charakter des Puppenzustandes verleihen.

R. v. Hanstein.

J. F. Herding: Beleuchtung und Heizung. 168 S. mit 70 Abbildungen. Geb. 1,80 *M*. (Leipzig 1908, Quelle u. Meyer.)

Das der „Naturwissenschaftlichen Bibliothek für Jugend und Volk" angehörende ansprechende Bändchen sucht durch elementare Besprechung der verschiedensten Beleuchtungs- und Heizmethoden unserer Zeit weitesten Kreisen das Verständnis für die chemischen und physikalischen Vorgänge, auf denen diese Methoden beruhen, zu vermitteln und ihnen dadurch die Möglichkeit einer kritischen Betrachtung der einzelnen Beleuchtungs- und Heizmittel zu bieten. Dabei läßt der besondere Hinweis auf die Kostenfrage auch ein Bild über die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Verfahren gewinnen.

Es ist den Darlegungen weiteste Verbreitung zu wünschen; denn Aufklärung und Hinweis auf die wissenschaftlichen und technischen Errungenschaften auf diesem Gebiet sind dringend nötig, wo insbesondere die Heizmethoden im hauswirtschaftlichen Betrieb noch großenteils ganz unbegreifliche Rückständigkeit zeigen. — Nicht befriedigt ist Ref. von einem großen Teil der vom Verf. entworfenen Zeichnungen, die mehrfach unklar sind und teilweise genügende Sorgfalt vermissen lassen.

A. Becker.

Lassar-Cohn: Die Chemie im täglichen Leben. Gemeinverständliche Vorträge. 6. verbesserte Auflage. (Hamburg und Leipzig, L. Voß, 1908.)

Von den chemischen Werken, die für das große Publikum bestimmt sind, gehört dieses zu den beliebtesten; die Neuauflagen erscheinen in immer kürzeren Zeiträumen, und Übersetzungen davon liegen in fast allen Sprachen — selbst in Hebräisch und Indisch — vor. Was wir aus den Neuauflagen besonders lobend erwähnen müssen, ist, daß Verf. den Takt besaß, trotz der nötigen Zusätze und Änderungen, die jede Auflage mit sich brachte, den Umfang des Buches nicht zu vermehren. Eine noch mehr mit Tatsachen überfüllte Darstellung hätte der Brauchbarkeit des Werkes eher geschadet als genützt. Die Ausstattung dieser Auflage hat gegenüber der vorigen gewonnen; namentlich die Abbildungen sind viel sauberer ausgeführt.

P. R.

R. Pilger: Das System der Blütenpflanzen mit Ausschluß der Gymnospermen. Mit 31 Figuren. (Sammlung Göschen, Nr. 393. 140 S.) Geb. 80 ₰.

Vorliegendes Bändchen will in möglichst knapper Form in das System der Blütenpflanzen einführen. Nach einer kurzen historischen Einleitung, in der die Verdienste Linnés, Jussieus, Robert Browns und Hofmeisters um die Systematik der Gewächse gewürdigt werden, bespricht Herr Pilger die Grundlagen des natürlichen Pflanzensystems vom Standpunkt des Deszendenztheoretikers aus. Die vermutliche Entwickelung der Blütenpflanzen von den einfachsten Formen zu immer vollkommneren wird in ihren Grundzügen geschildert, und dabei wird auch der großen Schwierigkeiten beim Ausbau des Systems gedacht, die z. B. durch Reduktionserscheinungen, durch überraschende Ähnlichkeiten in ganz verschiedenen Formenreihen usw. entstanden sind. Wir müssen es als einen wesentlichen Vorzug des Büchleins bezeichnen, daß der Verf. trotz der gebotenen Raumbeschränkung nicht einfach das System in seiner heutigen Ausgestaltung darstellt, sondern auch die Gesichtspunkte erläutert, die zur Aufstellung desselben geführt haben. Er läßt so den Leser, wenn auch nur flüchtig, an der Arbeit des systematischen Naturforschers selbst Anteil nehmen. Der Hauptteil des Werkchens dient natürlich der Vorführung der Reihen und Familien des Englerschen Systems im einzelnen. Dabei gedenkt Verf. auch der heimischen und der wichtigsten tropischen Nutzpflanzen, sowie der bei uns am häufigsten vorkommenden Arten und weist auf ihre Verbreitung hin. Die recht brauchbaren Textbilder unterstützen die knappe Schilderung in wirksamster Weise. Diejenigen, welche die Botanik nur als Nebenfach betreiben, wie Apotheker, Ärzte, Reisende, Volksschullehrer und Landwirte, werden hier alles finden, dessen sie bedürfen. Ihnen allen können wir die gediegene Arbeit angelegentlichst empfehlen. Sie ist populär im besten Sinne, d. h. zwar allgemeinverständlich, aber nirgends der Bequemlichkeit des Lesers zu Liebe trivial.

B.

Paul Pohle: Landeskunde vom Königreich Sachsen. Eine praktische Einführung in die Methodik des erdkundlichen Unterrichts. 184 S. (Leipzig 1908, Julius Klinkhardt.)

Otto Weidemüller: Landeskunde des Königreiches Sachsen. 48 S. (Ebenda.)

Beide Bücher, das erstere in ausführlicherer Form, das zweite mehr in der Art eines Katechismus, bestreben sich, eine Landeskunde des Königreiches Sachsen für die Volksschule nach den Prinzipien der modernen Geographie zu bieten.

Der Stoff ist nach landschaftlichen Einheiten gegliedert und bietet von jeder Landschaft das Charakteristische. Das Verständnis der Landschaft und ihrer Bevölkerung wird von ihrem geologischen Bau und ihrer Bodenbeschaffenheit abgeleitet und gründet sich auf die Erkenntnis der Abhängigkeit ihrer Bewohner von diesen Faktoren.

Weidemüllers Büchlein ist für den Schüler bestimmt, dem es die wichtigsten Ergebnisse des Unterrichts in knapper, aber abgerundeter Form bieten soll; Pohles Buch hingegen gehört in die Hand des Lehrers; es bietet eine ausführliche Methodik der Behandlung des jeweiligen Stoffes und ersetzt die oft mühevolle und zeitraubende Vorbereitung desselben aus den Quellen.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 4. März. Prof. C. Doelter übersendet eine Notiz: „Über die Einwirkung des Radiums auf die Mineralfarben". — Prof. O. Tumlirz in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Die Zustandsgleichung der Flüssigkeiten bei hohem Druck". — Prof. Adolf Klingatsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Zur photographischen Ortsbestimmung". — Assistent Dr. Rudolf Schneider in Wien übersendet eine Arbeit: „Über die pulsatorischen Oszillationen (mikroseismische Unruhe) des Erdbodens im Winter 1907/08 in Wien". — Dr. Felix Ehrenhaft übersendet eine Arbeit: „Eine Methode zur Messung der elektrischen Ladung kleiner Teilchen zur Bestimmung des elektrischen Elementarquantums". — K. u. k. Oberleutnant Theodor Malina in Linz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Vorrichtung an Luftschrauben und Aeroplanflächen zur Vermeidung schädlicher Wirbel". — Ing. Eduard Steiner übersendet ein versiegeltes Schreiben: „Verfahren zur Herstellung von zugfestem Beton". — Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit von Prof. P. Friedländer: „Über Farbstoffe der Thionaphthenreihe". — Hofrat F. Mertens überreicht eine Abhandlung: „Über Abelsche Gleichungen und den Satz von Kronecker über die Teilungsgleichungen der Lemniskate". — Ferner legt Hofrat Mertens eine Abhandlung von Dr. E. Dintzl vor: „Über die Zahlen im

Körper $\sqrt{-2}$, welche den Bernoullischen Zahlen analog sind". — Prof. Rud. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über Karnin nnd Inosinsäure (III. Mitteilung)" von F. Haiser und F. Wenzel. — Prof. v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Franz Wonisch: „Über den Gefäßbündelverlauf bei den Cyrtandroideen". — Prof. F. v. Höhnel legt eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie", VI. Mitteilnng, Nr. 182 bis 288 vor. — Prof. Dr. O. Abel legt folgende Abhandlungen vor: 1. „Cetaceenstudien: I. Das Skelett von Eurhinodelphis Cocheteuxi aus dem Obermiozän von Antwerpen". 2. „Cetaceenstudien: II. Der Schädel von Saurodelphis argentinus aus dem Pliozän Argentiniens". — Dr. Adalbert Prey überreicht eine Untersnchnng: „Über den Fall der Kommensnrabilität vom Typns $^1/_3$ im Systcm der kleinen Planeten". — Die Akademie hat Dr. Viktor Poeschl in Graz behufs Materialbeschaffung für seine Untersuchungen über den Znsammenhang der physikalischen nnd chemischen Eigenschaften der Mineralien eine Subvention von 300 K. bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 Mars. Gaston Darboux: Snr les systèmes d'équations différentielles homogènes. — Bonquet de la Grye: Régime des fleuves. — Gony: Snr les rayons magnétocathodiques. — B. Bailland présente, au nom de M. Leheuf, le vingtième „Bnllcttin de l'Observatoire de Bcsançon." — Pierre Dnhem fait hommage de scs „Études sur Léonard de Vinci, cenx qu'il a lu et cenx qni l'ont ln". — Ch. Fabry et H. Bnisson: Comparaison des raies du spectre de l'arc électrique et du Soleil. Pression de la conche renversante de l'atmosphère solaire. — J. Haag: Snr certains systèmes triples orthogonanx. — Paul Dienes: Snr les singnlarités des fonctions analytiques en dehors du cercle dc convergence. — D. Drzewiecki: Équations fondamentales pour l'étude cxpérimentale des aéroplanes. — A. Etévó: Snr les mesnres dn coefficient de la résistance de l'air effectuées an moyen d'expériences faites en aéroplane. — A. Debierne: Sur la décomposition de l'eau par les sels de radium. — Miroslaw Kernbaum: Action chimique sur l'eau des rayons pénétrants de radinm. — Jean Becquerel: Snr la qnestion de l'émission et de l'absorption de lumière incomplètement polarisée dans nn champ magnétique et sur le phénomène de Zeeman dans les spectres cannelés. — Marage: Utilité de la méthode graphiqne dans l'étnde des instruments de musiqnc anciens. — V. Posejpal: Snr les forces électromotrices d'aimantation. — Jacques Dnclaux: Cryoscopie des colloïdes. — A. Wahl et P. Bayard: Snr nonvel isomère de l'indigo. — A. Gnyot et G. Estéva: Condensation des éthers mésoxaliqnes avec les éthers phénoliques. — Marcel Guerbet: Action de la potasse caustiqne sur le hornéol, sur le camphre et sur l'isobornéol; acide campholique racémiqne. — F. Grandjean: Propriétés optiqnes et genèse dn feldspath néogène des sédiments du bassin de Paris. — Pouget et Guiraud: Sur la nitrification dans les sols en place. — J. B. Gèze: Inflnence des engrais minéranx snr qnelqnes Cyperacées. — P. Bonnier: Les centres monostatiques et le traitement physiologique de l'artériosclérose. — A. Brissemoret et J. Chevalier: Contribution à l'étude des hypnoanesthésiqnes. — L. Léger et O. Duhosc̨q: Sur nne microsporidie parasite d'une Grégarine. — Léon Diguet: Sur l'Araignée Mosqnero. — Engène Simon: Sur l'Araignée Mosquero. — G. Fabre: Extension dn terrain houiller sous les morts-terrains dans le bassin d'Alais (Gard). — D. Eginitis: Snr les tremblements de terre du 28 décembre 1908 et dn 23 janvier 1909. — Thierry d'Argenlieu: Snr nn phénomène luminenx observé à Brest dans la soirée dn 22 février.

Royal Society of London. Meeting of Febrnary 4. The following Papers were read: „On the Electricity of Rain and its Origin in Thunderstorms". By Dr. George C. Simpson. — „The Effect of Pressure npon Arc Spectra. No. 3. Silver. λ 4000—λ 4600." By W. Geoffrey Duffield. — „The Tension of Metallic Films deposited hy Electrolysis." By G. Gerald Stoney. — „A fnrther Note on the Conversion of Diamond into Coke in high Vacuum hy Cathode Rays." By A. A. Campbell Swinton.

Meeting of February 11. The following Papers were read: „The Nerves of the atrio-ventricnlar Bundle". By J. Gordon Wilson. — „An experimental estimation of the Theory of Ancestral Contributions in Heredity." By A. D. Darbishire. — „On the Determination of a Coefficient by which the Rate of Diffnsion of Stain and other Snbstances into Living Cells can be measured, and by which Bacteria and other Cells may be differentiated." By H. C. Ross. — „The Origin and Destiny of Cholesterol in the Animal Organism. Part III. The Absorption of Cholesterol from the Food and its Appearance in the Blood." By C. Dorée and J. A. Gardner. — „On the Origin and Density of Cholesterol in the Animal Organism. Part IV. The Cholesterol Contents of Eggs and Chicks." By G. W. Ellis and J. A. Gardner.

Vermischtes.

Wie die „Nature" vom 25. März nach einem Bericht der Tageszeitnng „Daily Mail" kurz nnd am 1. April ausführlicher mitteilt, ist der Führer des britischen antarktischen Expeditionsschiffes „Nimrod", Lentnant E. H. Shackleton, mit seinen Begleitern glücklich nach Neuseeland znrückgekehrt, das sie am 29. Oktober vorigen Jahres verlassen hatten, nm von der Ross-Insel aus den Südpol zu erreichen. In 122 Tagen hat die Expedition 1708 englische Meilen znrückgelegt nnd anf ihrem Wege sich in 88° 23′ südl. Br. nnd 162 östl. L. dem Pol bis anf etwa 111 Meilen genähert, eine Höhe, die bisher weder am Nord- noch am Südpol erreicht wnrde. Anf einem eisbedeckten Hochplateau, anf dem gelegentlich Höhen von mehr als 10000 Fuß angetroffen wnrden, liegt zweifellos auch der Südpol. — Eine Partie unter dem Geologen Prof. David aus Sydney zog von den Winterquartieren nordwärts längs der Küste von Süd-Victorialand nach der Terra-Nova-Bucht in etwa 75° S und bestieg dann das hohe Hochgebirgsland, das sich landeinwärts erstreckt; sie erreichte in einer Höhe von mehr als 7000 Fuß den magnetischen Südpol, dessen Lage in der Nähe von 72° 25′ südl. Br. und 145° östl. L. fixiert wurde. Von besonderem Interesse sind die meteorologischen, magnetischen und biologischen Beobachtnngen, die in diesen Gegenden gemacht sind nnd deren wissenschaftliche Bearbeitung hevorsteht.

Das elektrische Leitvermögen von Salzen und Salzgemischen ist wiederholt von verschiedenen Forschern, zuletzt von Goodwin und Mailey, in Beziehung znr Dichte nnd Viskosität beim Schmelzen (Rdsch. 1908, XXIII, 238) nntersucht worden; die Resnltate waren aber, namentlich bezüglich des Verhaltens beim Schmelzen der Salze, wenig übereinstimmend; die einen fanden eine sprnngweise Änderung der Leitfähigkeit in der Nähe des Schmelzpunktes, während andere diesen nicht als ansgezeichneten Pnnkt im Gange der Leitfähigkeit bei steigender Temperatnr erkennen konnten. Herr Alfred Benrath hat nun im Göttinger Institut für physikalische Chemie für die Nitrate von Silber, Natrinm und Kalinm sowie für Mischungen dieser Salze in genan bestimmten Proportionen die Abhängigkeit des Leitvermögens von der Temperatur erneut gemessen nnd kam zn folgenden Ergebnissen: „Die Temperatnrabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Salzen weist beim Übergang aus dem kristallisierten in den flüssigen Zustand einen sehr großen Diskontinuitätssprung anf. Die Leitfähigkeit eines Mischkristalls von Salzen ist, soweit die Erfahrung reicht, größer als die aus dem Leitvermögen der Komponenten

berechnete. Es verhalten sich also auch in dieser Beziehung Leiter zweiter Klasse umgekehrt wie Leiter erster Klasse. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1908, Bd. LXIV, S. 693—706.)

Das Auftreten dendritischer Gebilde im Papier ist seit längerer Zeit bekannt. Sie wurden anfänglich für Algen oder Pilze gehalten und als Conferva dendritica und Dematium olivaceum bezeichnet. Liversidge stellte 1872 fest, daß sie Kupfer enthalten und rein unorganischer Natur sind. Tait führte (1895) ihr Vorkommen auf die Oxydation von Kupferteilchen zurück, die während der Fabrikation in das Papier geraten waren, und meinte, daß zur Bildung eines solchen Dendriten wenigstens 20 Jahre nötig seien. Auf Grund sorgfältiger mikroskopischer und mikrochemischer Beobachtungen wies Scales (1895) nach, daß die Dendriten aus Kupferoxyd mit einem metallischen Kern bestehen, und daß das Kupfer aus den Maschinen stammt. Er glaubte ferner wie Tait, daß der Prozeß sehr langsam vor sich gehe, und gab an, daß die Dendriten besonders an Fasern mit großem Zentralkanal, namentlich an Baumwollfasern wachsen. Letztere Behauptung fand Herr James Strachan bei einer neuerdings ausgeführten Untersuchung nicht bestätigt. Die Dendriten wachsen vielmehr unterschiedslos auf allen Faseru und nur an ihrer Oberfläche. Doch ist das Wachstum auf der weicheren Cellulose (Baumwolle und gewisse Hölzer) kräftiger als auf der härteren (Leinen, Esparto und Stroh). Ferner stellte Herr Strachan fest, daß der Prozeß verhältnismäßig rasch vor sich gehen kann, unter günstigen Umständen in einem halben Jahre. Hauptbedingung ist feuchte Atmosphäre. Außerdem kommt die Beschaffenheit der Materialien, die bei der Papierbereitung der Cellulose beigefügt werden, in Betracht. Wenn die Dendriten in gewissen feinen Papiersorten häufiger vorkommen, so hängt das mit der umständlicheren Herstellungsart des Papieres zusammen, wobei dem Eindringen von Bronzeteilchen in die Masse mehr Gelegenheit geboten wird. Andererseits sind in porösem Papier die Bedingungen zur Entwickelung von Dendriten günstiger als in solchem, dessen Poren ausgefüllt sind. Da das moderne Druckpapier wegen der darauf anzubringenden Halbtonabbildungen häufig eine glatte Oberfläche bekommt, so erklärt dies zum Teil die Seltenheit der Dendriten in neuerem Papier. Hauptsächlich aber spielt hierbei auch der Ersatz der bronzenen Maschinenteile durch solche aus Stahl eine Rolle. Eisenteilchen, die in den billigeren Papieren jetzt häufig sind, geben keine Dendriten, sondern nur Rostflecke. Die Dendriten können eine Größe von 12 mm Durchmesser erreichen. Die mehr oder weniger zylindrischen Fasern von Stroh, Esparto und Flachs stecken wie in einer Scheide aus Kupferoxyd; an den breiteren Fasern der Baumwolle und des Holzes wächst der Dendrit oft seitlich von Faser zu Faser, so daß farnähnliche Formen entstehen. Während alte Dendriten fast ganz aus schwarzem Kupferoxyd bestehen, beobachtete Herr Strachan an jüngeren die Bildung von dunkelrotem Kupferoxydul und einer gelblichen Substanz, die einem teilweise in den Hydratzustand übergegangenen Kupferoxydul entsprach. Er nimmt an, daß das Kupfer als Kupferoxydulhydrat längs der Cellulosporen wandere, vielleicht eine chemische Verbindung mit der Cellulose bilde, daß es als Kupferoxydul auf der Faseroberfläche kristallisiere und dann in Kupferoxyd übergeführt werde. (Journal of the Royal Microscopical Society 1908, p. 544—550.) F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris wählte den Professor der Mineralogie an der École nat. sup. d. mines in Paris Pierre Termier zum Mitgliede der Sektion Mineralogie an Stelle von Gaudry.

Die Frederiks-Universität in Christiania hat die erste Cato M. Guldberg-Medaille dem Prof. W. Ostwald verliehen.

Ernannt: Dr. Richard Prager in Berlin zum Leiter der Rechenabteilung der Sternwarte in Santiago de Chile; — Dr. Walter Zurhellen in Bonn zum Leiter der astrophotographischen Abteilung der Sternwarte in Santiago de Chile; — Dozent Prof. Emil Bose in Danzig zum ordentlichen Professor der Physik und Direktor des physikalischen Instituts an der Universität La Plata (Argentinien); — der Privatdozent an der freien Universität Brüssel Dr. ing. Goldschmidt zum wissenschaftlichen Beirat am Thermodynamischen Laboratorium in Berlin; — Astronom Einar Hertzsprung in Kopenhagen zum Professor für Astronomie und Astrophysik in Göttingen; — Privatdozent Dr. Siegfried Valentiner in Berlin zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor für Physik an der Technischen Hochschule Hannover; — Dozent für Elektrotechnik in Danzig Dr. Konrad Simons zum außerordentlichen Professor in Jena; — Dr. Marie C. Stopes zum Lecturer für Paläontologie an der Universität Manchester.

Habilitiert: Dr. Philipp für Mineralogie und Geologie an der Universität Greifswald.

Prof. Dr. E. Korschelt in Marburg hat die Berufung an die Universität Halle abgelehnt.

Gestorben: am 29. März in Paris Dr. Arthur Gamgee, emeritierter Professor der Physiologie an der Universität Manchester und Fullerian Professor der Physiologie an der Royal Institution, im Alter von 67 Jahren; — am 29. März in Petersburg der Professor der Elektrochemie Alexander Krakau.

Astronomische Mitteilungen.

Vom Spektrum der Spica hat Herr R. H. Baker zu Allegheny in den Jahren 1907 und 1908 auf feinkörnigen Platten 83 Aufnahmen gemacht, die zum Teil bei den eigentlichen Spicalinien schwache Nebenlinien zeigen, die dem Spektrum des Begleitsterns angehören. Daß α Virginis ein enger Doppelstern ist, hat schon 1890 H. C. Vogel entdeckt (Rdsch. 1890, V, 313). Da er aber die Linien der Komponenten nicht getrennt sah, konnte er nur die Bahn des Hauptsterns bestimmen, wobei er zwar die Periode sehr genau, die Schwankung der Geschwindigkeit aber um $^1/_4$ zu klein fand. Herr Baker erhält jetzt $P = 4{,}01416$ Tage, die Exzentrizität der Bahn $e = 0{,}10$, die halbe große Achse der Bahn $a \cdot \sin i = 6{,}93$ Mill. Kilometer, die Masse $m \cdot \sin^3 i = 9{,}6$ Sonnenmassen (i = Neigung der Bahnebene gegen die scheinbare Himmelsfläche). Für den Begleiter ergibt sich $a \cdot \sin i = 11{,}4$ Mill. Kilometer, $m \cdot \sin^3 i = 5{,}8$ Sonnenmassen. Die Neigung i muß kleiner als 90° sein, da sonst Spica ein Algolveränderlicher wäre; sie ist aber wohl nicht viel kleiner, weil man andernfalls auf unwahrscheinlich große Massen, käme.

In gleicher Weise hat Herr Baker aus 83 Spektralaufnahmen für den neuerdings als Variabler vom Algoltypus erkannten Stern α Herculis (nicht α, wie nach „Science“ in Rdsch. 1909, XXIV, 40 gedruckt ist) $P = 2{,}0510$ Tage, $e = 0{,}053$, $a = 2{,}8$ Mill. Kilometer und $m = 6{,}8$ Sonnenmassen erhalten (hier ist i nahe 90°). Der schwächere Begleiter von α Herculis hat $a = 7{,}12$ Mill. Kilometer und $m = 2{,}6$ Sonnenmassen.

Endlich wurde auf der Allegheny-Sternwarte durch Herrn F. C. Jordan die Bahn des spektroskopischen Doppelsterns Gemma (α Coronae) neu bestimmt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 440), wobei sich ergab: $P = 17{,}36$ Tage, $e = 0{,}387$, $a \cdot \sin i = 7{,}67$ Mill. Kilometer, $m \cdot \sin^3 i = 0{,}0564$ Sonnenmassen. Die Masse der Gemma wäre gleich der Masse unserer Sonne für $i = 22{,}5°$, dann wäre $a = 20$ Mill. Kilometer. (Publications of the Allegheny Observatory, Vol. I, Nr. 10—12.)

In den Nächten vom 18. bis 23. April sind die Sternschnuppen des Lyridenschwarmes fällig; der Schwarm hat zwar in den letzten Jahren nur wenige Meteore geliefert, doch waren darunter mehrere sehr helle Erscheinungen. In diesem Jahre sind die Beobachtungsumstände (Neumond) besonders günstig.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 22. April 1909. Nr. 16.

A. Goldmann: Lichtelektrische Untersuchungen an Farbstoffzellen. (Ann. der Physik 1908, F. 4, Bd. 27, S. 449—536.)

Auf Grund der Vorstellungen der elektromagnetischen Lichttheorie ist zu erwarten, daß unter Einwirkung der Lichtstrahlen bei den Molekülen selektiv absorbierender Medien (z. B. Farbstofflösungen) eine Trennung der Ladungen auftreten werde. Versuche von K. Regner, diese Trennung durch Bestimmung der Leitfähigkeitsänderung einer Farbstofflösung während der Bestrahlung nachzuweisen, führten zu einem negativen Resultat; hingegen fanden Nichols und Merritt (Rdsch. 1905, XX, 249) eine Abnahme des scheinbaren Widerstandes einiger Lösungen bei der Einwirkung sichtbarer Strahlen. Der Verfasser hat die diesbezüglichen Versuche wiederholt und weiter verfolgt, wobei sich schließlich eine Grundlage für die rechnerische Behandlung lichtelektrischer Messungen ergab; außerdem wurde die weitgehende Analogie erklärt, welche besteht zwischen den lichtelektrischen Vorgängen an Metallen, in Gasen und im Vakuum (Hallwachs-Lenard-Phänomen) einerseits und den lichtelektrischen Erscheinungen an Farbstoffzellen, an den Zellen mit empfindlichen, in einen Elektrolyten tauchenden Elektroden andererseits.

Die vorliegende Arbeit zerfällt in drei Teile: Im ersten Teil werden Versuche beschrieben zur Untersuchung der eventuellen Änderung der elektrischen Leitfähigkeit der fluoreszierenden Farbstofflösungen während der Bestrahlung. Im zweiten Teil werden die unter der Lichteinwirkung in Farbstofflösungen auftretenden elektrischen Ströme und Potentiale galvanometrisch bzw. elektrometrisch gemessen und die Grundlagen einer Theorie der lichtelektrischen Ströme gegeben. Im dritten Teil wird die Frage nach dem Zusammenhang zwischen den lichtelektrischen und den photochemischen Vorgängen behandelt. Aus der viele interessante Einzelheiten enthaltenden Arbeit seien hier einige Hauptpunkte hervorgehoben.

I. Im ersten Teil wurde eine der von Nichols und Merritt benutzten ähnliche Anordnung verwendet. Es wurde gezeigt, daß bei Bestrahlung einer alkoholischen Eosinlösung eine scheinbare Widerstandsabnahme eintrat, wenn die kapillare, an die kathodisch polarisierte Elektrode grenzende Schicht der Farbstofflösung bestrahlt wurde; es trat dagegen keine solche Widerstandsabnahme ein, wenn nur die Lösung zwischen den Elektroden bestrahlt wurde; die Bestrahlung der Anode hatte nur geringen Einfluß. Die „Farbstoffzelle“ bildete hierbei den Arm einer Wheatstoneschen Brückenschaltung. Diese Widerstandsabnahme (d. h. Leitfähigkeitszunahme) war dann am stärksten, wenn von dem Spektrum der Strahlungsquelle diejenige Farbe wirkte, bei der die Eosinlösung sichtbar am stärksten fluoreszierte. Auch wenn im Dunkeln kein Strom durch die Wheatstonesche Anordnung floß, erzeugte die Bestrahlung einer der beiden Elektroden einen Galvanometerausschlag, d. h. es wurde die wichtige Tatsache gefunden, daß das in der kapillaren, an die Elektrode grenzenden Farbstoffschicht absorbierte Licht eine neue elektromotorische Kraft hervorbringt und damit auch einen lichtelektrischen Strom.

Dieser Versuch bildete den Ausgangspunkt der Untersuchungen des zweiten Teiles der Arbeit und erklärt die Abnahme des scheinbaren Widerstandes der Zelle während der Bestrahlung nicht durch die Zunahme der Leitfähigkeit der Farbstofflösung zwischen den Elektroden, sondern durch die Entstehung einer neuen elektromotorischen Kraft in der bestrahlten, an die Kathode grenzenden Farbstoffschicht. Bei zunehmender äußerer elektromotorischer Kraft erzeugte die Bestrahlung der Anode einen immer geringeren Effekt, die Bestrahlung der Kathode immer größere Effekte, bis schließlich bei einer bestimmten Größe der äußeren elektromotorischen Kraft ein „negativer Effekt“ auftrat, d. h. eine Zunahme des scheinbaren Widerstandes der Farbstoffzelle bei Bestrahlung; dieser Effekt hängt jedenfalls mit der Anwesenheit der durch die kathodische Polarisation veränderten kapillaren Farbstoffschicht zusammen. Bei welcher Größe der äußeren elektromotorischen Kraft dieser negative Effekt auftritt, hängt von den Versuchsbedingungen ab, besonders von der Konvektion und Diffusion in der Lösung.

Ferner wurden noch direkte Versuche nach einer empfindlichen Methode ausgeführt zu dem Zwecke, die eventuelle Leitfähigkeitszunahme bei Bestrahlung einer 1 mm starken alkoholischen (und gelatinierten) Eosinlösung zu finden, wobei die Bestrahlung der Elektroden vermieden wurde; das Ergebnis stimmte mit dem von Regner erhaltenen überein, widersprach dagegen den Angaben von Nichols und Merritt.

II. In einer mit Farbstofflösung gefüllten Zelle ist die Entstehung eines Potentialunterschiedes nur dann möglich, wenn eine in bezug auf die Elektroden

unsymmetrische Einwirkung des Lichtes vorliegt. Will man in konzentrierten Farbstofflösungen diese elektromotorische Kraft nachweisen, so muß man dafür sorgen, daß die Strahlen nur geringe Schichtdicken der Lösung durchdringen, entweder, wie im ersten Teil, dadurch, daß an der betreffenden an die Gefäßwand gepreßten Elektrode nur eine äußerst dünne Farbstoffschicht vorhanden ist, die belichtet wird, oder, wie bei allen Versuchen des zweiten Teiles, dadurch, daß man durchsichtige Elektroden anwendet (auf der einen Wand der Innenseite eines Glastrogs zwei eingebrannte, durchsichtige Platinspiegel). Die Lichtquelle wurde je nach dem Zweck der Messung verschieden gewählt: Glühlampe, Nernstlampe, für die Untersuchung mit spektral zerlegtem Licht Bogenlampe. Als Meßinstrumente wurden ein Kugelpanzergalvanometer nach du Bois und Rubens, sowie ein empfindliches Quadrantenelektrometer nach Dolezalek verwendet. Der Ohmsche Widerstand der Farbstoffzellen wurde nach der Kohlrauschschen Methode mit Induktorium und Telephon bestimmt. Es wurden verschiedene alkoholische Farbstofflösungen untersucht: Uranin, Fluorescein, Rhodamin, Cyanin (Chinolinblau) und Malachitgrün. In allen Fällen ging der lichtelektrische Strom in der Lösung zu der bestrahlten Elektrode; und zwar erzeugten die spektralen Gebiete, die der Farbstoff am stärksten absorbiert, auch die stärksten Ströme. Das charakteristische Merkmal aller dieser Lösungen ist ihre sehr starke selektive Absorption; zwischen Absorption und lichtelektrischer Empfindlichkeit besteht also ein direkter Zusammenhang (es ist nicht nötig, daß der Farbstoff fluoresziert; Malachitgrün). Bei abnehmender Konzentration ein und derselben Farbstofflösung nahm der lichtelektrische Strom rasch ab. Für die quantitative Untersuchung eigneten sich am besten die Zellen mit gesättigter Rhodaminlösung, da diese am wenigsten durch die „Ermüdung“ und „Solarisation“ beeinflußt wurden.

Das Resultat der Stromstärkemessungen war:

1. Die Stärke des lichtelektrischen Stromes ist der Lichtstärke und der belichteten Elektrodenfläche proportional. — 2. Die Stärke des lichtelektrischen Stromes ist in weiten Grenzen von der Größe des Ohmschen Widerstandes des Stromkreises (Farbstoffzelle, Galvanometer; Widerstand) unabhängig. Hieraus folgert Verf. den Satz: Die Stärke des lichtelektrischen Stromes wird dadurch bedingt, daß in der Zeiteinheit eine bestimmte Anzahl von Molekülen, die der Lichtstärke und der Belichtungsfläche proportional ist, verändert und die entsprechende Anzahl von Ladungen an die Elektrode abgegeben wird.

Aus den elektrometrischen Messungen der Aufladungskurven bei der Bestrahlung und der Entladungskurven im Dunkeln zieht Verf. unter Benutzung eines graphischen Extrapolationsverfahrens den Schluß: Unter Vermeidung der „Verluste“ (damit sind die der Aufladung entgegenwirkenden Prozesse gemeint) wächst die lichtelektrische Aufladung bis zu einem bestimmten Grenzwert („lichtelektrisches Potential“), der von der Lichtstärke unabhängig ist. Dies wird erklärt durch die Annahme, daß die erwähnte Trennung der Ladungen durch Auslösung negativer Elektronen aus dem molekularen Verband mit bestimmten Anfangsgeschwindigkeiten geschieht; diese Anfangsgeschwindigkeit der durch Bestrahlung mit ultraviolettem oder auch sichtbarem Licht entweichenden Elektronen hängt nicht von der Intensität, sondern nur von der Qualität des erregenden Lichtes ab. Auch die Änderungen des lichtelektrischen Effektes unter dem Einfluß eines durch die entsprechende Polarisation der Elektroden hervorgerufenen elektrischen Feldes, das der Elektronenaussendung entgegenwirkte, waren mit den Folgerungen aus der aufgestellten Hypothese in Einklang, ebenso die Erscheinungen der „Positivierung“ und „Ermüdung“ (bei der letzteren spielte wieder die an die bestrahlte Elektrode grenzende Farbstoffschicht eine große Rolle).

III. Hier bespricht Verf. die umfangreiche Untersuchung von Luggin über die photoelektrischen Erscheinungen und den photographischen Prozeß, sowie die Abhandlungen von M. Wildermann: „Über die durch Lichtwirkung erzeugten galvanischen Elemente“. Luggin hatte aus seinen Messungen der lichtelektrischen Ströme, welche bei der Bestrahlung einer mit Silberhalogen bedeckten Elektrode entstehen, Schlüsse über die Reaktionsgeschwindigkeit des photochemischen Vorganges, über ihre Richtung, ihre Abhängigkeit von der Lichtstärke usw. gezogen und die Resultate erfolgreich zur Lösung einiger photographischer Probleme angewandt. Die Ergebnisse der besprochenen Messungen des Verfassers an Farbstofflösungen stimmen, soweit es sich um die Beschreibung der Erscheinungen handelt, mit den von Luggin an Silberhaloidelektroden erhaltenen überein. Unter anderem spricht Verf. bei Deutung der lichtelektrischen Messungen die Sätze aus: Der Ursprung des photochemischen Vorganges liegt in der Auslösung eines Elektrons aus dem lichtempfindlichen Molekül. — Die in der Zeiteinheit veränderte Farbstoffmenge ist der in der Zeiteinheit absorbierten Lichtmenge proportional.

Auch P. Lasareff hat neuerdings auf einem anderen Wege die Proportionalität zwischen der zersetzten Farbstoffmenge und der absorbierten Lichtmenge bewiesen.

Außerdem führt Verf. einige Messungen an Wildermannschen lichtgalvanischen Ketten aus, wobei er, im Gegensatz zu einer Annahme Wildermanns, findet, daß die elektromotorische Kraft (berechnet aus der Stärke des lichtelektrischen Stromes mal Stromkreiswiderstand) auch bei konstant gehaltener Zusammensetzung der Kette und konstanter Belichtung eine in weiten Grenzen veränderliche Größe ist; diese elektromotorische Kraft darf deshalb keinesfalls als ein Maß für die maximale, vom lichtempfindlichen System unter der Lichtwirkung geleistete Arbeit gedeutet werden.

Erfle.

A. Goette: Vergleichende Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. 335 S. mit 18 Taf. 30 *M.* (Leipzig 1907, Engelmann.)

Die Gruppe der Hydromedusen ist ausgezeichnet durch ihren Generationswechsel, indem bei den typischen Formen die Geschlechtsprodukte in besonderen Geschlechtsindividuen, den Medusen, zur Entwickelung gelangen, welche sich vom Polypenstock ablösen und, frei umherschwimmend, die Verbreitung der Nachkommen ermöglichen. Neben diesen typischen Formen sind nun andere bekannt, deren Geschlechtsknospen nicht zu frei schwimmenden Individuen werden, sondern dauernd am Stock bleiben, stets aber eine von der der Ernährungsindividuen oder Hydranthen verschiedene Gestalt besitzen.

Es herrschte nun bisher unter den Zoologen die Meinung vor, daß die Medusen als eigentümlich umgebildete Hydranthen aufzufassen seien. Man dachte sich die Medusen als umgekehrte, die Mundöffnung abwärts kehrende Hydranthen von verkürzter und scheiben- oder glockenförmig verbreiterter Gestalt; die Mundöffnung der Medusen liegt meist am Ende eines hohlen, aus dem Zentrum der Glocke herabhängenden Rohres, des Mundstiels oder Manubriums; dies dachte man sich durch Auswachsen aus dem Mundkegel des Hydranthen hervorgegangen, während der Rand der Mundscheibe dasselbe wallartig umwachsen habe und — wie bei den Hydranthen — am Rande Tentakel trage. Die dauernd festsitzenden Geschlechtsknospen hielt man, nach einer namentlich durch Weismann auf Grund seiner Beobachtungen an mehr als 30 verschiedene Arten eingehend erörterten Auffassung, für rückgebildete Medusen, so daß letztere ein phyletisch älteres Stadium darstellten als erstere.

In der vorliegenden umfassenden, auf mehrjährige Studien an im ganzen 36 verschiedenen Arten gestützten, an wichtigen Beobachtungen und neuen Gesichtspunkten reichen Arbeit nimmt nun Herr Goette das Problem von neuem auf. Weismanns Darlegungen hält er entgegen, daß sie die — bisher überhaupt noch nicht auf hinlänglich breiter Grundlage studierte — Entwickelungsgeschichte der verschiedenen Formen der Geschlechtsknospen nicht genügend berücksichtigen. Es werden daher Bildungen als homolog bezeichnet, denen dieser Name nicht zukommt. Nachdrücklich betont Verf., daß er als homolog nur solche Organe anerkennen könne, die entwickelungsgeschichtlich gleicher Herkunft seien, und daß bei Entscheidung der Frage nach phylogenetischer Verwandtschaft der Entwickelungsgeschichte das entscheidende Wort vorbehalten bleiben müsse. Es handele sich daher in erster Linie darum, die Entwickelung der Medusen und der übrigen Geschlechtsindividuen an möglichst vielen Arten vergleichend zu studieren.

Die erste eingehende Darstellung der Medusenentwickelung gab vor nun bald 50 Jahren L. Agassiz. Derselbe beobachtete als erste Anlage eine zweischichtige — aus Ekto- und Entoderm bestehende — Ausstülpung der Körperwand, die dann durch Verdickung des Ektoderms am Knospenscheitel (Glockenkern) und dadurch bedingte Einstülpung des Entoderms zu einem doppelwandigen (von einer doppelten Entodermschicht, die später von Weismann als primäre Entodermlamelle bezeichnet wurde, begrenzten) Becher sich umgestaltete. Durch Verschmelzung der beiden Entodermschichten in vier interradialen Bezirken (zu Weismanns sekundärer Entodermlamelle) entstanden dann die vier Radiärkanäle, die an ihren Enden seitliche zum Ringkanal sich zusammenschließende, hohle Fortsätze entwickelten. Während die meisten späteren Beobachter sich dieser Darstellung anschlossen, bestritt Allman für die Medusen von Corymorpha die Existenz eines eigentlichen Glockenkerns, sah vielmehr nur die Abspaltung einer inneren Ektodermschicht, die sich einwärts senkte, während die Radiärkanäle nicht als Lücken zwischen einer durch Verwachsung entstehenden Entodermlamelle, sondern als selbständige, zylindrische, vom Knospenscheitel aus aufwachsende hohle Fortsätze entstehen. Eine vermittelnde Darstellung gab F. E. Schultze, der bei Syncoryne sarsi die Einstülpung des Entoderms durch den ektodermalen Glockenkern beobachtete, in bezug auf die Bildung der Radiärkanäle und das Fehlen einer sekundären Entodermlamelle aber mit Allman übereinstimmte.

Auch die in vorliegender Arbeit ausführlich mitgeteilten, umfassenden Beobachtungen des Verf. konnten weder die Agassizsche noch die Allmansche Anschauung völlig bestätigen. Er studierte die Entwickelung der Medusen für je sieben Arten athecater und thecaphorer Hydromedusen[1]). Stets begann dieselbe mit einer birn- oder kugelförmigen Ausstülpung der Polypenwand, die aus Ekto- und Entoderm bestand. Das Ektoderm erzeugte dann am Knospenscheitel durch Abspaltung einer tieferen Schicht den Glockenkern, nie aber beobachtete Verf. eine Einstülpung des Entoderms, ebensowenig die Bildung einer sekundären Entodermlamelle. Vielmehr sah er die Radiärkanäle als Auswüchse des Entodermschlauches sich selbständig anlegen und — anfangs voneinander getrennt — im Umkreise der ursprünglichen Entodermkuppe innerhalb der Knospe aufwachsen, während das Außenektoderm bei all diesen Vorgängen als allseitig geschlossene, ununterbrochene Außenschicht erhalten blieb. Nicht der Glockenkern ist es, der durch sein Einwachsen die Gestaltung des Entoderms bestimmt, sondern er paßt sich im Gegenteil dem durch die Radiärkanäle und das Außenektoderm bedingten Raum an. Das Manubrium mit dem Munde der Meduse entwickelt sich erst relativ spät im Innern der Knospe. Zu allerletzt entstehen dicht um den Knospenscheitel Randwülste und Tentakel. Angesichts dieser Befunde weist nun Herr Goette darauf hin, daß das

[1]) Diejenigen Hydromedusen, deren Stöcke und Einzelpolypen von einer schützenden Chitinhülle umgeben sind, werden als Thecaphora, solche, deren Hülle fehlt, als Athecata bezeichnet. D. Ref.

Manubrium, wenn es dem Mundkegel der Hydranthen homolog sei, nicht im Innern der Knospe entstehen könne, sondern daß sich in diesem Falle die ganze Kuppe der Knospe in das Manubrium umwandeln, die Glockenwand aber im Umkreise dieser Kuppe frei hervorwachsen müsse. Es könne sich demnach hier nicht um wirkliche, zu phyletischen Schlußfolgerungen berechtigende Homologie, sondern nur um eine rein äußerliche Homoidie handeln. Auch das Verhalten des Glockenkerns spricht nicht für eine Homologie desselben mit dem Ektoderm des Mundkegels der Hydranthen. Herr Goette sieht vielmehr im ganzen Verlauf der Entwickelung den deutlichen Hinweis darauf, daß die Medusen nicht direkte Umwandlungsprodukte von Hydranthen sein können, die weder für die Radiärkanäle noch für den Glockenkern ein wirkliches Homologon besäßen, sondern daß ihre phylogenetische Entwickelung vielmehr von gestielten, geschlossenen Keimträgern ausgegangen sein müsse. Es scheine danach, daß nicht die sessilen Geschlechtsknospen als rückgebildete Medusen, sondern umgekehrt letztere als eine weitere Entwickelungsstufe der festsitzenden Keimträger aufzufassen seien.

Diese Frage suchte Herr Goette nun durch entwickelungsgeschichtliche Studien an diesen festsitzenden Keimträgern weiter zu klären. Unter den sessilen Geschlechtsknospen der Athecaten konnte er drei Typen unterscheiden. Die einfachsten Gonanthen[1]) (Corydendrium, Eudendrium, Dicoryne) bestehen aus Ekto- und Entoderm. Bei Corydendrium parasiticum konnte Verf. feststellen, daß die erste Anlage der Gonanthen sich in nichts von der der Hydranthen unterscheidet, und er macht es sehr wahrscheinlich, daß die Differenzierung beider nur durch die Aufnahme von Eiern (bzw. Spermatozoen, Verf. verfügte nur über weibliche Stöcke) in die ersteren bedingt ist. Die Eier entwickeln sich im Stock der Hydranthen, und zwar — wie Verf. Weismann gegenüber feststellen konnte — im Entoderm, und wandern — wahrscheinlich rein oder doch vorwiegend passiv, infolge der Wachstumsvorgänge — in die Gonanthen ein. Jedenfalls fehlt den Gonanthen jede Spur medusoider Organisation, und die an Corydendrium gemachten Beobachtungen des Herrn Goette machen die Herleitung derselben von Hydranthen sehr wahrscheinlich. Auch an den Gonanthen von Hydractinia, Clava und Coryne vermochte Herr Goette keinen medusoiden Charakter aufzufinden; sie zeigen gegen diejenigen der ersten Gruppe einen Fortschritt, insofern sich einzelne Teile des Ektoderms (Hydractinia, Clava) oder Entoderms (Coryne) abspalten.

Anders steht es mit Cordylophora. Die Gonanthen dieses Polypen besitzen in den schon 1871 von F. E. Schulze beschriebenen Entodermschläuchen ein wirkliches Homologon zu den Radiärkanälen der Medusen. Als rückgebildete Medusen vermag jedoch Herr Goette auch diese Gebilde nicht zu betrachten, da die Rückbildung im Laufe der ontogenetischen Entwickelung fortzuschreiten pflegt. So beginnen die Medusoidknospen von Tubularia, die Verf. als rückgebildete Medusen ansieht, ihre Entwickelung als vollkommene Medusenknospen, allmählich aber verfallen im Laufe der Ontogenese Ringkanal, Velum, Tentakel und Glockenhöhle der Rückbildung. Nichts derart ließ sich bei Cordylophora beobachten; alles, was einmal angelegt ist, erhält sich bis zum beginnenden Absterben der Gonanthen, ja, der medusoide Bau der letzteren entwickelt sich erst aus einer nicht medusoiden Anlage. So sieht Herr Goette in diesen verschiedenen Entwickelungstypen von Geschlechtsindividuen athecater Hydromedusen nicht eine regressive, sondern eine progressive Entwickelungsreihe, die zu den Medusen hin-, nicht von diesen zurückführt.

Unter den Thecaphoren zeigt die Gattung Campanularia gleichfalls in ihren verschiedenen Arten eine progressive Entwickelungsreihe. Während bei Camp. flexuosa von medusoider Organisation nicht die Rede sein kann, da ihnen ein von einem Glockenkern erfüllter Binnenraum und Entodermschläuche fehlen, und die nur in den weiblichen Knospen beobachtete Abspaltung eines Innenektoderms erst sehr spät erfolgt, besitzt C. verticillata drei bis vier peripher gestellte Entodermröhren und einen Zentralraum, in welchen eine die Keimzellen umschließende Ektodermmasse einwandert. Bei C. hincksi findet sich neben vier Radialschläuchen eine Umbrella und eine vom Glockenkern gebildete Glockenhöhle, bei C. calyculata auch ein Manubrium, Velum und Tentakel. Letztere Art vermittelt den Übergang zu vollkommenen Medusen, wie sie sich z. B. bei Obelia finden. Noch eine andere Entwickelungsreihe läßt sich in dieser Gruppe verfolgen, sie bezieht sich auf die Entwickelung der Keimträger. In den einfachsten Fällen (Diphasia pt., Plumularia setacea) wird der Gonanth selbst zum Keimträger; in anderen Fällen beginnt sich der Entodermschlauch des Keimsackes abzuschnüren, bleibt aber innerhalb des Ektoderms des Gonanthen (Diphasia pt., Aglaophenia, Antennularia). Eine fernere Stufe bezeichnen Sertularia und Plumularia, deren Keimträger sich im Innern der Gonanthen vollständig ausbilden, nachher aber abschnüren, während endlich bei Halecium, Gonothyraea und Campanularia die Abschnürung schon vor der Differenzierung eintritt, so daß hier eine wirkliche Knospung nach Art der Medusen erfolgt. Auch hier finden sich nirgends Anzeichen einer Rückbildung.

Beide Gruppen, die Thecaphoren und Athecaten, sind — in Anbetracht der vollkommenen Homologie der Organe und ihrer Entwickelung — offenbar gemeinsamen Ursprungs. Der Punkt, an welchem die Trennung beider Parallelreihen erfolgte, läßt sich zurzeit nicht genau angeben.

An der Homologie aller Hauptteile der Medusen wird auch nichts geändert durch den Umstand, daß die Keimträger der höheren Thecaphoren durch einen Knospungsvorgang aus den Gonanthen entstehen (s. o.), da ja diese Knospung nur durch die zeitliche Verschiebung des Abschnürungsvorganges bedingt ist.

[1]) Mit diesem Namen bezeichnet Verf. die Keimträger, im Gegensatz zu den Hydranthen. D. Ref.

Vertritt sonach Herr Goette die Ansicht, daß die Hydromedusen nicht direkt von Hydranthen herzuleiten sind, sondern daß sie sich aus diesen vermittels „einer langen Reihe von Keimträgern“ entwickelten, so folgt daraus, daß ihre Verwandtschaft mit den — noch heute zum Teil ontogenetisch aus hydranthenähnlichen Larven sich entwickelnden — Narco- und Trachomedusen nicht sehr nahe sein kann. Beide sind nicht homologe, sondern nur homoid gebildete, divergierende Ausläufer des Hydropolypenstammes. Die Siphonophoren dagegen leitet Verf. von medusenerzeugenden Hydropolypen her, und er findet einen Fingerzeig für diese Ableitung in den neuerlich aufgefundenen pelagisch lebenden Hydropolypenformen.

Weitere Erörterungen des Herrn Goette beziehen sich auf die Bildung der Keimzellen. Weismann hatte seinerzeit angegeben, daß für jede Polypenart die Keimstätte der Eier genau bestimmt sei. Dieselbe liege, je nach der Art, im Ekto- oder Entoderm und sei stets auf eine genau lokalisierte Keimzone beschränkt, auch sollten die Geschlechtszellen nur aus jugendlichen, kurz vorher durch Teilung entstandenen Gewebszellen hervorgehen. All diesem widerspricht Verf. auf Grund seiner Beobachtungen; er stellt fest, daß die Keimzellen „an recht verschiedenen Stellen des Stockes aus differenzierten Zellen, sei es des Ektoderms oder des Entoderms, entstehen“. Was die Wanderungen der Keimzellen im Körper der Hydropolypen betrifft, so hält Verf. dieselben für wesentlich passiv, veranlaßt durch die Wachstumsbewegung des sie enthaltenden Ekto- oder Entoderms. Wenn gelegentlich auch aktive Bewegungen vorkommen, so seien diese nicht — wie Weismann annahm — durch einen „Instinkt der Keimzellen“ geleitet, sondern durch die in dem umgebenden Teile enthaltenen „Formbedingungen“.

Eine phylogenetische Verschiebung der Keimstätte der Geschlechtszellen fand insofern statt, als diese Keimstätte bei den ältesten, mit den einfachsten Gonanthen ausgestatteten Arten noch im Stamm oder in den Zweigen, bei den jungen Formen aber in den Gonanthen oder den Medusenknospen selbst sich befindet. Während nun Weismann, der in den sessilen Keimträgern rückgebildete Medusen sah, eine doppelte Verschiebung im Laufe der Phylogenese annehmen mußte, ist vom Standpunkte des Verf. aus nur die Annahme einer einfachen, distalwärts gerichteten Verschiebung erforderlich. Verf. betont aber, daß diese Verschiebung ganz unregelmäßig verlief und in keiner Weise der Stammesgeschichte der Geschlechtsindividuen parallel ging.

Noch zu einer weiteren Überlegung gibt die verschiedene Lage der Keimstätten der Geschlechtszellen Anlaß. Bei denjenigen Arten, deren Geschlechtszellen nicht in den Knospen, sondern im Stamm selbst — bzw. im Blastostyl bei polymorphen Stöcken — gebildet werden und erst später in die Knospe einwandern, kann man streng genommen nicht von Generationswechsel sprechen, denn hier ist die Produktion von Knospen und Geschlechtszellen nicht auf zwei verschiedene Generationen verteilt. Echter Generationswechsel liegt vielmehr nur dort vor, wo die Bildungsstätte der Geschlechtszellen in der Knospe selbst liegt. Nun stellt sich aber einer scharfen Trennung die Schwierigkeit entgegen, daß sich die männlichen und weiblichen Stöcke mancher Arten hierin verschieden verhalten. Es zeigt sich eben auch hier, daß die künstlichen Grenzlinien unserer Systeme in der Natur nicht begründet, daß sie durch Übergänge überbrückt sind. Unter Hinweis auf ähnliche, früher an anderen Stellen gegebene Darlegungen führt Verf. abschließend aus, wie die fortschreitende Erkenntnis der phylogenetischen Entwickelung allmählich die notwendigen Voraussetzungen der praktisch unentbehrlichen Systematik beseitigt. „Das ungewollte Ziel der historischen Forschung ist die Aufhebung des Systems, und die Existenzfähigkeit des letzteren hängt wiederum davon ab, daß der natürliche und wirkliche Zusammenhang der verglichenen Formen nicht vollständig aufgedeckt wird . . . Trennende Grenzen werden geschaffen durch die Lücken unserer Kenntnis oder unserer Erkenntnis; die Entwickelungsgeschichte, die jede Trennung beseitigt, fördert mit den Kenntnissen auch die richtige Erkenntnis.“ R. v. Hanstein.

J. Classen: Eine Neubestimmung des Verhältnisses der Ladung zur Masse der Elektronen in den Kathodenstrahlen. (Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalten 1907, Bd. 25, 6. Beiheft, 20 S.)

Die für unsere Kenntnis des freien Elementarquantums der negativen Elektrizität wichtigste Größe des Verhältnisses von Ladung und Masse der Kathodenstrahlteilchen ist in neuerer Zeit nach verschiedenen Untersuchungsmethoden vielfach gemessen worden. Während die älteren derartigen Messungen sich zunächst mit der Feststellung der Größenordnung des gesuchten Wertes begnügt hatten, haben die neueren, größte Genauigkeit anstrebenden Beobachtungen mehrfach sehr nahe übereinstimmend zu der Zahl 1,84 bis $1{,}88 \times 10^7$ CGS geführt. Da aber vor kurzem Herr Bestelmeyer (Rdsch. 1907, XXII, 538) für die beim Auftreffen intensiver Röntgenstrahlen auf ein Platinblech von diesem ausgelöste Kathodenstrahlung den merklich abweichenden Wert $1{,}72 \times 10^7$ — auf die Strahlgeschwindigkeit Null reduziert — fand, mußten weitere möglichst exakte Bestimmungen erwünscht sein.

In der gegenwärtigen, soeben erschienenen Veröffentlichung teilt Herr Classen die Versuche und Ergebnisse einer solchen Neubestimmung mit. Die Beobachtungen beziehen sich auf ein von einer glühenden Oxydkathode im nahen Vakuum ausgehendes und durch Spannungen von einigen hundert bis 4000 Volt beschleunigtes Kathodenstrahlbündel. Dasselbe wird im Inneren einer großen Stromspule erzeugt und längs seiner ganzen Bahn der völlig homogenen Magnetkraft dieser Spule unterworfen. Das Verhältnis von Ladung und Masse der Strahlteilchen ergibt sich dann aus der Größe der beschleunigenden Spannungsdifferenz und des aus der photographischen Fixierung zu entnehmenden Krümmungsradius der Bahn. Daß tatsächlich die gesamte angelegte Potentialdifferenz für die Erzeugung der kinetischen Energie der Kathodenstrahlung maßgebend ist, wird durch den Versuch erwiesen, der zeigt, daß bei starkem Glühen der Oxydkathode schon eine angelegte Spannung von 1 Volt genügt, Kathodenstrahlen auszulösen.

Der Mittelwert aus einer großen Reihe von Einzelmessungen, deren Ergebnisse um weniger als 1 Proz. von-

einander abweichen, findet sich zu $1{,}77 \times 10^7$ CGS. Er ist, wie man sieht, merklich größer als die von Herrn Bestelmeyer gegebene Zahl, liegt aber auch noch wesentlich unter den früher gefundenen Werten von Herrn Simon u. a. und deckt sich nahe mit den besten Bestimmungen, welche die Beobachtung des Zeemaneffekts zur Grundlage haben. A. Becker.

Fr. Frech: Über das Klima der geologischen Perioden. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1908, Bd. II. S. 74—86.)

Die von Arrhenius physikalisch und von Frech geologisch begründete Hypothese, nach der die Eiszeiten durch einen geringeren Kohlensäuregehalt der Luft veranlaßt worden sein sollen, ist in der letzten Zeit wiederholt angegriffen worden, so von Pbilippi (s. Rdsch. 1908, S. 539), Koken (ebenda S. 576) und Kayser (Rdsch. 1909, S. 45). Gegen diese Angriffe verteidigt sich Herr Frech durch die Zusammenstellung neueren geologischen Beweismaterials für seine Hypothese. Während man früher das Mesozoikum für eine Zeit hielt, in der der Vulkanismus ziemlich schwach tätig war, muß man jetzt zu einem anderen Urteil kommen. In der Jurazeit erfolgten gewaltige Ausbrüche im Gebiete der südamerikanischen Kordilleren, aus der Trias aber kennen wir jetzt bedeutende Eruptionsgebiete nicht bloß aus den Alpen und aus dem Hudsongebiete, sonderu auch von Neukaledonien, Neuseeland, Südamerika, Zentralmexiko (Zacatecas) und besonders aus Britisch Columbien, wo von der bier 4600 Meter mächtigen Schichtenserie der Trias mehr als neun Zehntel, nämlich über 4200 Meter eruptiv sind. Mit diesen gewaltigen Eruptionen steht nach der Kohlensäurehypothese in Einklang das gleichmäßig milde Klima, das während der Trias- und Jurazeit nach allgemeiner Ansicht auf der Erde geherrscht hat. Die Wärme war damals beträchtlicher als in der Steinkohlenzeit.

Eiszeiten können wir gegenwärtig höchstens drei annehmen. Zu der quartären uud der permischen kommt eine nicht ganz sichere kambrische, deren Spuren bisher nur in China nachgewiesen sind, nachdem sich bierauf bezogene australische Blockanhäufungen als anderen Ursprungs berausgestellt haben. Alle anderen Eiszeiten aber sind bloße Vermutungen. Nach Herrn Frech führen nun die geologischen Tatsachen zu dem Schlusse: „Die Eiszeiten folgen auf ein Nachlassen der Eruptivtätigkeit, fallen aber niemals mit einem Höhepunkt der Eruptioneu zusammen.“ Am deutlichsten zeigt sieb der Parallelismus zwischen Vulkanismus und Klima am Tertiär. Das Eozän und Miozän sind Höhepunkte der Eruptionen; beide siud auch sehr warme Perioden. Von dem zwischen beiden liegenden Oligozän zum Miozän läßt sich keine Klimaverscblechterung nachweisen, wie man dies früher angenommen hat, eher das Gegenteil. Vom Miozän an nimmt aber die vulkanische Tätigkeit ebenso wie die Erdtemperatur ab, uud beide erreichen in der Eiszeit ein Miuimum, wenn auch die vulkanische Tätigkeit nicbt ganz schweigt. Sie war z. B. vorhanden auf Island, Java, Sumatra, im Albanergebirge. Auch in der jüngeren Steinkohlenzeit und im Kambrium läßt sich ein Nacblassen des Vulkauismus erkenneu; mit seinem Wiedererwacben tritt dann wie in der Gegenwart eine Erwärmung des Klimas ein.

Die Kobleusäureproduktion bei den Ausbrüchen würde übrigens, dies gibt Herr Frecb zu, nicht ausreichen, so große Wirkungen hervorzubringen. Dazu kommen aber noch die gewaltigen Kohlensäuremengeu, die posthum, nach den Ausbrüchen, in Gasquellen (Mofetten) und besonders iu Säuerlingen zu Tage treten. Die Modifizierung der Arrhenius-Frechschen Hypothese ist jedenfalls zu beacbten. Erfreulich ist, daß Herr Frech in seiner Hypothese nicht die einzige Erklärung der Eiszeiten sieht, daß er vielmehr zugestebt, auch die Gebirgsbildung, die Transgressionen und Regressionen des Meeres haben eine bedeutende Rolle dabei gespielt. Auf diesem Wege wird man sicber am schnellsten zu einer befriedigenden Erklärung des schwierigen Eiszeitproblems gelangen. Th. Arldt.

B. Helland-Hansen: Die Austernbassins iu Norwegen. (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 1908, Bd. I, S. 553—573.)

Auf die vorliegende Arbeit sei nicht uur wegen des hohen Interesses, das alle Welt an der Auster nimmt, hingewiesen, sondern vor allem deshalb, weil wir bis jetzt nur von ganz wenigen Meerestieren eingehendere biologische Kenntnisse haben, die Auster als Zuchttier aber verhältnismäßig leicht solche gewinnen läßt.

Über die Einricbtung der norwegischen Austernkultur möge Verf. selbst sprechen.

„Austern (Ostrea edulis) kommen freilebend au der norwegischen Küste bis zum Polarkreis vor, aber jetzt nur in verhältnismäßig kleiuen Mengen. Vor einem Menschenalter oder mehr wurde die Auster weit häufiger gefunden, so häufig, daß man sie in bedeutenden Mengen nach Rußland, Belgien und anderen Ländern exportierte. So kam ein nicht geringer Teil der sogenannten Huitres d'Ostende von Norwegen. Es wurden jedoch so viele gefischt, daß der Bestand bald mehr und mehr in Abnahme begriffen war. Da die Austern sich auf so nördlichen Breitengraden langsam vermehreu, wurden nämlich weit mehr gefangen, als bei natürlicber Vermehrung wieder ersetzt werden konuten. Es wurde also das Kapital und nicht nur die Renten verzehrt.

Nachdem die Menge freilebender Austern auf diese Art und Weise stark reduziert war, begann man in den siebziger Jahren die Kulturaufziehung zu versuchen. Die Bassins sind fast ausnahmslos kleine Salzwasserseen, derart, wie man sie in Norwegen mit „Poll“ bezeichnet und die im folgenden näher besprocben werden. Sie zeichnen sicb unter anderem dadurch aus, daß die Temperatur iu ihuen weit höhere Werte als gewöhulich in diesen Breitengraden aufweist. Austern gedeihen da vorzüglich; in solchen Bassins sind deshalb früher Austern auch natürlich in größeren Mengen als anderswo vorgekommen, und gerade dies gab den Anstoß zu der jetzigen norwegischeu Austernkultur.“

Verf. geht weiter auf den Gang der Kultur cin. Die Austern laichen im Juni bis August. Die schwimmendeu Larven setzen sicb vorzugsweise an Reisigbündel fest, welcbe eigens als Brutsammler ins Wasser gebängt werden. Im April bis Mai des nächsten Jahres werdeu die Austernjungen, die dann schon ein paar Centimeter Durchmesser haben[1]), abgepflückt und in Mastbassins gebracht, wo sie in zwei bis drei, seltener iu einem halben bis drei viertel Jahren die marktfähige Größe erreicheu.

Herr Helland-Hansen hat vorwiegend die hydrographischen Verhältnisse der Polls sehr genau untersucht, und er vermag in der Tat zu zeigen, „wie eine bedeutende praktische Fischzucht im ganzen und in vielen Einzelbeiten von einigen einfachen, hydrographischen Verhältnissen abbängig ist, so daß man nur bei voller Berücksichtigung dieser günstige Resultate erzielen kann.“

Von großer Bedeutung ist hierbei, daß man die bydrograpbischen Verhältnisse, insbesondere die Temperatur des Wassers in den Polls bis zu gewissem Grade willkürlicb variieren kann, denn sie steheu durcbweg mittels Scbleusen mit dem Meere in Verbindung, uud daber kann man den Einfluß von Ebbe und Flut auf die Polls je nacb Erfordernis abscbwächen.

Die größte Laichproduktion erreicht man bei Temperaturen von 25 bis 30° C, das Optimum für das Mästen der Austern liegt dagegen etwa 10° niedriger, bei 16 bis 20° C. Das bloße Wachstum ist zwar um so schneller, je höher die Temperatur, doch werden die Austern in

[1]) Es ist das gegenüber anderen Muscheln eine außerordentlich große Wachstumsgeschwindigkeit.

den warmen Laichteichen nicht so fest und wohlschmeckend, wie man es von einer guten Handelsware verlangen kann.

Die Laichteiche haben noch eine andere Eigenschaft, die sie zur Mast weniger geeignet erscheinen lassen als zur Brut: den großen Wechsel der Jahrestemperatur in den Tiefen, wo die Brutsammler hängen. In den Mastteichen beträgt die jährliche Amplitude oft 18 bis 20°, in den Laichteichen aber bis 30°. Diese hohen Temperaturschwankungen machen die Tiere weniger widerstandsfähig, sie können in den Laichteichen in der Regel nicht so alt werden.

Auch der Salzgehalt spielt für das Laichen der Austern eine bedeutende Rolle. Unter 25 ‰ Salzgehalt findet ein nennenswertes Laichen nicht mehr statt. Im Limfjord (Dänemark) laichen Austern erst, seitdem der Fjord 1825 in Verbindung mit der Nordsee kam.

Die schwärmenden Larven scheinen sich hauptsächlich an eine bestimmte Dichte des Wassers zu halten. (Diese, das spezifische Gewicht, wurde vom Verf. außer der Salinität bestimmt. Natürlich gehen beide Kurven ziemlich parallel.) Die optimale Dichte liegt zwischen 1,020 und 1,023. Die Grenze gegen die von Larven freie Schicht kann eine sehr scharfe sein. In stark salzigem, also schwerem Wasser setzen sich die Larven nach der Schwärmperiode nahe an der Oberfläche fest.

Die Sterblichkeit der Austern beträgt etwa 10 ‰, wenn nicht ungünstige Gasverhältnisse eintreten. Dies ist am ehesten im Herbst der Fall, weil dann der Sauerstoffmangel sich bis nahe an die Oberfläche geltend macht oder das „faule", schwefelwasserstoffhaltige Bodenwasser durch plötzlich eindringendes zu schweres Meerwasser gehoben wird. Auch diesen Verhältnissen kann aber durch Menschenhand, durch das sachgemäße Handhaben der Schleusen, gesteuert werden.

Schließlich können wohl auch die Austern gelegentlich durch Protozoeninfektion getötet werden, ohne daß damit Erkrankungen der Menschen infolge Austerngenusses zusammenhängen. V. Franz.

E. Schulze und **Ch. Godet**: Über den Calcium- und Magnesiumgehalt einiger Pflanzensamen. (Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. 1908, Bd. 58, S. 156—161.)

Die Asche der Pflanzensamen ist in der Regel verhältnismäßig reich an Magnesium, enthält aber auch viel Calcium. Die Verfasser zeigen nun, daß dies durch Verbrennen unentschälter Samen gewonnene Ergebnis sich ändert, wenn man Samenschalen und Kerne getrennt analysiert. Dann stellt sich nämlich heraus, daß der Kalkgehalt der Kerne [1]) hinter dem Magnesiagehalt zurücksteht und zuweilen sehr niedrig ist. Da anzunehmen ist, daß der Kern des Samens alle festen Stoffe enthält, deren das Keimpflänzchen in der ersten Periode seiner Entwickelung bedarf, so ist aus diesem Befunde zu schließen, daß das Magnesium bei der Entwickelung des Keimpflänzchens eine viel wichtigere Rolle spielt als das Calcium.

In der Samenasche (Zirbel, Lupine, Kürbis, Ricinus) fand sich stets mehr Kalk als Magnesia vor, namentlich bei Lupine und Ricinus, wo der Kalkgehalt außerordentlich hoch war. Die Menge der Phosphorsäure war dagegen in der Asche der Samenschale bei weitem geringer als in der der Kerne, während der Kaligehalt wieder eine sehr beträchtliche Höhe erreichte und zum Teil bedeutender war als in den Kernen.

Das Vorhandensein reichlicher Mengen von Magnesium in den Kernen der Samen steht nach Ansicht der Verf. im Zusammenhang mit dessen Bedeutung für die Chlorophyllbildung. Diese kann nach Willstätter ohne Anwesenheit von Magnesium nicht erfolgen. Willstätter hat es außerdem für wahrscheinlich erklärt, daß durch die Gegenwart von Magnesium das Zustandekommen von Synthesen im Organismus der Pflanzen begünstigt wird. „Auch darin könnte ein Grund dafür liegen, daß der genannte Aschenbestandteil bei der Bildung des Samens im Kern in relativ großer Quantität abgelagert wird." F. M.

[1]) Geprüft wurden Samen von Zirbelkiefer, blauer Lupine, Kürbis, Ricinus, Sonnenblume, Hasel, Mandel, Walnuß.

Lubimenko: Die Konzentration des grünen Pigments und die Chlorophyllassimilation. (Revue générale de Botanique 1908, p. 162—178, 217—239, 253—268, 285—298.)

Herr Lubimenko hat über das Verhältnis der Pigmentkonzentration in den Chlorophyllkörpern zur Assimilation im Anschluß an frühere Arbeiten (s. Rdsch. 1908, XXIII, 203) Untersuchungen angestellt. Er findet, daß diese Konzentration des Chlorophylls eine sehr wichtige Rolle spielt, und zwar deshalb, weil von der Konzentration die Menge des absorbierten Lichtes abhängig sei (bei sonst gleichen Bedingungen). Dem entspricht die Beobachtung, daß die Assimilation bei um so geringerer Lichtintensität einsetzen kann, je stärker die Chlorophyllkonzentration ist. Diese Empfindlichkeit des Chlorophyllapparates variiert nicht nur bei verschiedenen Pflanzen, sondern auch bei ein und derselben, insofern als die Empfindlichkeit mit zunehmendem Alter bzw. abnehmender Chlorophyllkonzentration abnimmt.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet Herr Lubimenko zwei biologische Gruppen: die skiaphilen (schattenliebenden) und skiaphohen (schattenfliehenden) Pflanzen. Er findet auf Grund spektroskopischer Methoden, daß tatsächlich skiaphile Bäume, wie Fagus und Taxus, eine größere Chlorophyllkonzentration aufweisen als z. B. die skiaphohen Larix und Robinia. Seine Kurven zeigen das Verhalten der Assimilationsenergie bei verschieden starker Konzentration und zunehmendem Licht. Es lassen sich drei Gruppen unterscheiden:

1. Bei sehr geringer Konzentration (wie in jungen Taxusblättern) steigt die Energiekurve langsam, bis das Licht eine mittlere Intensität erreicht hat, dann bleibt sie stationär (z. B. junge Taxushlätter); 2. bei mittlerer Konzentration steigt die Kurve konstant mit dem Licht (Larix und Robinia); 3. bei starker Konzentration steigt die Kurve bis zu einer mittleren Lichtintensität, und dann sinkt sie wieder (Fagus, Taxus). (Die Beobachtungen sind alle bei Temperaturen von 25 bis 30° gemacht.)

Für neun Pflanzen wurde die größtmögliche Assimilationsenergie gesucht, indem gleiche Temperaturen mit verschiedenen Lichtintensitäten und gleiche Lichtintensitäten mit verschiedenen Temperaturen kombiniert wurden. Es stellte sich dabei heraus, daß dies Maximum nicht zugleich dem Maximum an Pigmentkonzentration entspricht. Es scheint, daß die absoluten Maximalwerte der Assimilationsenergie einer ziemlich schwachen Chlorophyllkonzentration entsprechen, wie man sie zuweilen in den jungen Blättern skiaphiler, zuweilen in den erwachsenen Blättern typisch skiaphoher Pflanzen findet. Die erwachsenen Blätter skiaphiler Pflanzen assimilieren weniger energisch als die erwachsenen Blätter skiaphoher Pflanzen.

Das Nachlassen der Assimilationsenergie bei zu starker Beleuchtung der skiaphilen Pflanzen führt Verf. auf Überhitzung des Chlorophyllapparates durch zu starke Lichtabsorption zurück. Temperaturempfindlich ist zwar auch das Protoplasma (je nach Art und Alter des Blattes), aber es ließ sich hier keine Beziehung zur Skiaphilie und Skiaphobie aufstellen.

Die Vermehrung der Chlorphyllkonzentration bei skiaphilen Pflanzen ist als eine Anpassung an den dunkeln Standort aufzufassen. Größere Lichtintensitäten würden solchen Pflanzen nur dann Vorteile bieten können, wenn diese ihre Chlorophyllkonzentration herabsetzen könnten. Ob solche Anpassungen möglich sind, müssen weitere Untersuchungen lehren. G. T.

Literarisches.

Rob. Fürstenau: Das Wesen der Elektrizität. Nach den neueren Anschauungen in populär-wissenschaftlichen Vorträgen dargestellt. 193 S. mit 34 Abbildungen. 2 ℳ. (Berlin 1909, Carl Duncker.)

Die neuen Anschauungen über Elektrizität und Materie und die verschiedenartigen innerhalb der letzten Jahrzehnte studierten Erscheinungen, welche diese Anschauungen begründet haben, werden in dem vorliegenden Bändchen für weitere Kreise besprochen. Es ist erstaunlich, welche Fülle des Stoffes hier in mustergültiger, zwar kurzer, aber durchaus klarer und präziser Weise verarbeitet ist; es findet sich kaum ein Gegenstand der neueren Forschung auf dem besprochenen Gebiet, der nicht wenigstens erwähnt und zu den allgemeinen Fragen in Beziehung gesetzt wäre. Besonders lobenswert ist das Bestreben des Verf., weniger eine Fülle verschiedener Einzeltatsachen zu verzeichnen, als dem Leser ein möglichst klar skizziertes Gesamtbild der neuesten Vorstellung vom Zusammenhang zwischen Elektrizität und Materie zu geben.

Einige Stellen des Textes sind nicht völlig korrekt, so die Äußerungen über die Dissoziation des Wassers in dem Abschnitt über Elektrolyse, die Entstehung der Ionen aus dem Zerfall der Moleküle im Abschnitt über ionisierte Gase und die Verwandlung der Emanation in Helium auf S. 103. Auch hätte Referent beim Vortrag der verschiedenen Vorstellungen über die Natur der Röntgenstrahlen eine größere kritische Sichtung erwartet, und manche noch völlig unbestätigte Angaben, wie diejenigen Ramsays über die Verwandlung des Kupfers in Lithium, hätten in einem für weitere Kreise geschriebenen Buch vielleicht am besten unerwähnt.

Das Bändchen, das nach Ansicht des Referenten einen besseren Einband wohl verdiente, ist allen an der Entwickelung der wissenschaftlichen Erkenntnis Interessierten bestens zu empfehlen. A. Becker.

Emil Abderhalden: Lehrbuch der physiologischen Chemie in 32 Vorlesungen. 2. vollst. umgearb. und erweiterte Auflage. VII u. 984 Seiten. (Berlin-Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1909.)

Die überaus günstige Aufnahme, die das Lehrbuch von Abderhalden bei der Kritik ohne Ausnahme gefunden hat, entsprach vollkommen der Aufnahme bei dem großen Publikum: in etwas über zwei Jahren war die erste Auflage (die bereits ins Englische übersetzt wurde) vergriffen und eine zweite nötig geworden. Trotz dieser kurzen Zeit ist die zweite nicht etwa ein unveränderter Abdruck der ersten; fast jede Seite weist wichtige Ergänzungen und Verbesserungen auf, ganze Teile sind von Grund auf umgearbeitet, manche überhaupt neu hinzugekommen. So ist, um nur einige Beispiele zu erwähnen, bei den allgemeinen Eigenschaften der Eiweißkörper ihre kolloidale Natur stark in den Vordergrund gerückt, der Abschnitt über Phosphatide und Sterine wesentlich erweitert, die Nukleoproteïde entsprechend den neuesten Untersuchungen ergänzt. Ganz neu ist das Kapitel über die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Lösungen, in welchem die wesentlich für die Physiologie in Betracht kommenden physikalisch-chemischen Grundgesetze sehr klar erörtert werden. Bedeutend ausführlicher ist ferner der Gesamtstoffwechsel behandelt, und wesentliche Zusätze hat auch die Verdauungslehre erhalten, bei welcher die Pawlowschen Untersuchungen durch sehr instruktive Abbildungen erläutert sind. Die Abbildungen sind in dieser Auflage überhaupt bedeutend vermehrt, und sie bringen außer den erwähnten manches Wertvolle, so die naturgetreue Wiedergabe der Magen von Pferd, Hund und Rind. — In der Hauptanlage ist das Werk jedoch das alte geblieben. Die Anordnung des Stoffes, wobei die Einteilung nach alten anatomischen Gesichtspunkten vollkommen verlassen wurde und jeder Nahrungsstoff in seinem ganzen chemisch-physiologischen Verhalten im Organismus verfolgt wird, gibt der Darstellung ein einheitliches Gepräge. Das ganze Werk durchzieht ein lebendiger, individueller Zug. Überall werden interessante Streiflichter auf pathologische Probleme, wie Diabetes, Gicht usw. geworfen, und der Leser empfindet unmittelbar die enge Zusammengehörigkeit zwischen dem physiologischen und dem pathologischen Ablauf der chemischen Vorgänge im Organismus. Grundlegende biologische Probleme, so z. B. das Mendelsche Vererbungsgesetz, wie auch die Ehrlichsche Seitenkettentheorie sind organisch dem Inhalt des Werkes eingefügt: überall gibt der Verfasser aus dem Vollen, und nicht toter Tatsachenkram, sondern gründlich Assimiliertes wird wiedergegeben. Wir können diese hervorragende Leistung in der neuen Auflage demnach mit derselben rückhaltlosen Anerkennung begrüßen wie bei der ersten, und sie wird sich auch zweifellos ebenso schnell einen großen Freundeskreis erwerben. P. R.

P. Wagner: Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen. Kleine Ausgabe für Realschulen und Seminare. Zweite und dritte verbesserte Auflage. 190 S. Mit 268 Abbildungen und 3 Farbentafeln. (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses für den Unterricht in Geologie und Mineralogie geradezu reformatorisch wirkenden Lehrbuches ist noch nicht ein Jahr vergangen; daher zeigt die Neuauflage keine allzu großen Veränderungen. Stellenweise Erweiterungen oder Kürzungen des Textes erscheinen als stilistische Verbesserungen; die Aufnahme von 46 neuen Textbildern und die Beigabe dreier guter Farbentafeln mit Abbildungen von gesteinsbildenden Mineralien, Edelsteinen und Erzen nach Brauns Mineralreich beweisen das Bestreben des Verf. wie des Verlags, das Buch noch immer besser auszugestalten.

Die stoffliche Gliederung ist dieselbe geblieben, sie entspricht der Absicht des Verf., überall die geologischen Vorgänge in der Natur in den Vordergrund der Darstellung zu stellen und aus ihnen genetisch die Entstehung und Bildung der Mineralien und Gesteine abzuleiten.

Ein kurzer Anhang endlich bietet die Elemente der Kristallographie und eine Übersicht der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien.

A. Klautzsch.

Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898—1899. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern herausgegeben von Prof. Dr. C. Chun, Leiter der Expedition. 8. Band. Mit 46 Tafeln. (Jena, Gustav Fischer, 1908.)

Schon wiederum ist ein Band des groß angelegten Werkes der deutschen Tiefsee-Expedition abgeschlossen, so daß nunmehr 9 Bände vollständig vorliegen, die in dieser Zeitschrift ausführlich besprochen wurden. Der jetzt fertige achte Band enthält folgende Arbeiten:

1. Joh. Thiele: Die Leptostraken. Mit Tafel 1—4.

Die Leptostraken sind eine kleine Gruppe der marinen Krebse, von der bisher nur drei Gattungen bekannt waren: Nebalia, Paranebalia und Nebaliopsis. Dazu stellt nun Herr Thiele aus dem Material der Tiefsee-Expedition eine neue vierte Gattung Nebaliella auf und nennt die aus dem Gazelle-Hafen auf Kerguelen stammende Art Nebaliella antarctica. Die Augen fehlen dieser Art vollständig, auch zeigen die Augenstiele weder eine Spur von Pigment noch Kristallkegel. Herr Thiele gibt in dieser Arbeit eine tabellarische Zusammenstellung der einzelnen Charaktere der vier Gattungen, welche zeigt, daß die Gattungen recht bedeutsame Differenzen aufweisen, während die Arten einer und derselben Gattung nur durch geringfügige Unterschiede getrennt sind. Die Gattung Nebaliella hat die primitivste Organisation auf-

zuweisen, während Nebaliopsis als die am wenigsten primitive Gattung anzusehen ist. Die Leptostraken sind nach der Ansicht Thieles am nächsten mit den Euphausiiden verwandt.

2. G. W. Müller: Ostracoda. Mit Tafel 5—35.

Von den Ostracoden, den kleinen mit einer zweiklappigen Schale ausgestatteten sogenannten Muschelkrebsen, hat die Tiefsee-Expedition ein sehr reiches Material beimgebracbt, das zum weitaus größteu Teil der Familie der Halocypriden angehört. Die Schwierigkeit, diese kleinen Tierchen zu finden und zu sichten, hat es mit sich gebracht, daß die meisten Expeditiouen keine sonderliche Ausbeute aus dieser Krebsgruppe batteu; die „Cballenger"-Expedition hatte z. B. von den Halocypriden nur drei Vertreter. So erklärt es sich auch, daß der größte Teil der von der „Valdivia" gesammelten Halocypridcu neu war, die Herr Müller in der vorliegenden Arbeit ausführlich beschreibt und auf 31 Tafeln abbildet. Das schöne Material gestattete aber auch bei bereits bekannten Arten eine Vertiefnng der Artbeschreibung. Die Arbeit entbält zugleich eine vollständige Darstellung aller seither bekannten Arten der Halocyprideu.

Aus der Bearbeitung der Ostracoden der Vertikalfänge ergibt sich, daß die größte Dichtigkeit zwischen 200 und 100 m liegt, über 100 m nimmt die Dicbtigkeit erheblich ab. Die in der Tiefe lebenden Arten sind meist kleine Formen von weniger als 2 mm Größe, die auch mit Schwebevorrichtungen (Reibungswiderständen) ausgestattet sind.

Was nun die Beziehungen der arktischen Ostracoden zu denen der südlichen Hemisphäre anbetrifft, so ist die Arktis weniger reich als die Antarktis, sie besitzt nur drei Arteu, von denen eine kosmopolitisch ist (Concboecia elegans), während die Antarktis sechs spezifische Arten besitzt. Die Formen der Arktis haben alle nahe Verwandte auf der südlichen Halbkugel, die der Antarktis nur einen einzigen auf der nördlicheu Halbkugel. Die kosmopolitische Art (C. elegans) ist in der Arktis häufig, in der Antarktis selten. Arktis und Antarktis baben sich bezüglich des Eindringens von Arten aus gemäßigten Breiten wesentlich verschieden verhalten.

3. C. Zimmer: Die Cumaceen der deutscben Tiefsee-Expedition. Mit Tafel 36—46.

Die Ordnung der Cumaceen entbält die kleiusten Krebse. Die durchschnittliche Größe bleibt uuter 1 cm; Tiere von über 2 cm gebören schon zu den Riesen unter ihnen. Die Männchen trifft man wäbrend der Nachtzeit manchmal in Menge an der Oberfläche des Meeres schwimmend, sonst aber führen diese kleinen Krebscben eine bentbonische Lebensweise, verborgen im Schlamm, in dem sie sich sehr flink und geschickt zu vergraben wissen. Aus dieser versteckten Lebensweise im Verein mit der geringen Größe ist es erklärlicb, daß Cnmaceeu von den Expeditionen meist nur iu geringer Arten- und Individuenzahl gefangen werden. Sie müssen dann aus dem Schlamm, den die Schleppnetze mit beraufbringen, mit großer Mühe und Vorsicbt ausgeleseu werden. Um sie in größerer Anzabl zu erbeuten, müssen besondere Fangmethoden, die sonst für die Kleinfauna des Meeres angebracht sind, gehandbabt werden.

So ist denn die Artenzahl der bekannten Cumaceen in besser durcbforschten Faunengebieten nicht sehr groß, und verschwindend klein ist die Zahl der Arten, die wir aus jenen Gegenden kenuen, wo nur gelegentlich einmal gesammelt wurde. Wenn die deutsche Tiefsee-Expedition daber elf Arten heimbrachte, so ist das ein bübscher Fang ans dieser Krebsgruppe. Sieben von diesen elf Arten sind neu und werden von Herrn C. Zimmer ausführlich beschrieben und abgebildet. Unter den Cumaceen unterscheiden wir gegenwärtig acht Familien; von fünf Familien hat die Tiefsee-Expedition Vertreter erbeutet. Im ganzen kennen wir jetzt 260 Cumaceen-Arteu.

F. Römer. †

Recueil de l'Institut botanique Léo Errera (Université de Bruxelles). Tome III (481 p.), avec 164 figures dans le texte et 10 planches; Tome VII (584 p.) avec une Annexe contenant des Listes de plantes, 32 planches doubles en phototypie, 9 planches de diagrammes et 14 cartes. (Bruxelles, Henri Lamertin, 1908.)

Der dritte Band der schönen Publikation (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 425; 1906, XXI, 680; 1907, XXII, 310) enthält eine größere Anzahl von Arbeiten aus den Jabreu 1885 bis 1899. An erster Stelle ist Émile Laurent mit einer Reihe bakteriologischer Untersuchungen vertreten: über die angebliche bakterielle Diastasebildung, über Brotgärung, über Bodenbakterien und besonders über die Wurzelanschwellungen der Leguminosen, eine größere, mit zwei Tafeln ausgestattetc Abhandlung. Auf verwandtem Gebiete bewegeu sich seine Untersuchungen über den Polymorphismus von Cladosporium herbarum. Mykologische Stoffe werdeu auch von A. de Wèvre teils systematisch (belgiscbe Mucedineen), teils experimentell (Phycomyces nitens, Rhizopus nigricans) behandelt, ferner von P. Nypels (Aecidiosporenkeimung), Norbert Ensch (Myxomyceten, namentlich Chondrioderma difforme), G. Clautriau (Leucbtbakterien) und C. Bommer (Sclerotien und Mycelsträuge). Von Errera findet sich an kryptogamischen Arbeiten außer einer kurzen Notiz über die Struktur der Hefezelle sein bekannter Aufsatz über das „Himmelsbrot" von Diarbekir (Lecanora esculenta). Zytologischen Inhalts sind zwei Arbeiten von E. de Wildeman: „Über die Attraktionssphären in einigen Pflanzenzellen" und „Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf Verlauf, Daner und Häufigkeit der Kernteilung im Pflanzenreich", sowie L. Erreras kleine Schrift: „Beeinflußt der Magnet die Kernteilung?" Von entwickelungsgeschichtlichen und morphologischen Abhandlungen sind vor allem die von zahlreichen Textabbildungen und vier Tafeln begleiteten ontogenetischen nnd organogenetischen Studien Jean Massarts (Rekapitulation und Innovation in der Pflanzenembryologie) hervorzuheben. Eine zweite größere Arbeit dieses Verfassers behandelt den Vorgang der Vernarbung bei den Pflanzen, und im Anschluß daran macht E. de Wildeman einige spezielle Mitteilungen über die Regeneration (réparation) bei einigen Algen. Auch diese Abbandlungeu sind durch viele Textabbildungen erläutert. Die in Band 3 abgedruckten Arbeiten sind sämtlich schon früber veröffentlicht worden.

Dasselbe gilt auch von der in Band 7 publizierten Mitteilung des Herrn J. Starke: „Der Einfluß der Temperatur auf die Flüssigkeit der Eiweißlösungen", die Anfang 1907 zum erstenmal erscbienen ist. Die Untersuchungen sind noch in Gemeinschaft mit dem verstorbenen Errera ausgefübrt worden und behandeln die Frage, ob sich in den physiologischen Eiweißlösungen ein Optimum des Flüssigseins nachweisen lasse, das in Beziehung stebt zu der Körpertemperatur der Tiere Die Antwort lautet verneinend. Der vorliegende Band briugt ferner die interessanten Vorlesungen Erreras über Molekularphysiologie, die als Sonderabdruck schon im Jahre 1907 erschienen und in unserer Zeitschrift besprochen worden sind (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 413). Den größten Teil des Bandes füllt aber die bier znerst veröffeutlicbte umfangreiche Arbeit des Herausgebers des „Recueil", Herrn Jean Massart: „Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique", der in dem Supplementband ein außerordentlich reiches Material an Abbildungen und Karten beigegeben ist. Über diese sorgfältige Untersuchnng wird noch eingehender zu bericbten sein.

F. M.

Ch. Gruber: Wirtschaftsgeographie mit eingehender Berücksichtigung Deutschlands. Zweite Auflage von Dr. Hans Reinlein. 242 S. Mit 12 Diagrammen und 5 Karten. (Leipzig und Berlin 1908. B. G. Teubner.)

Das verdienstvolle Werk liegt nunmehr nach dem Tode des Verf. in zweiter Auflage in der Neubearbeitung von Herrn Reinlein vor. Das Buch ist überall auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut; in dem Vordergrunde der Darstelluug steht das genetische Prinzip und die Erörterung der geographischen Lage. Ersteres führt zur Erkenntnis wirtschaftsgeographischer Grundwahrheiteu, letztere dient der inneren Belebung der Darstellung und führt zur Erkenutnis der Gegensätze der wirtschaftlicheu Lage der Einzelgebiete.

Die zwei Teile des Buches behandeln Deutschland (die natürlicheu Voraussetzungeu für seine Wirtschaftsverhältnisse im allgemeineu, seine natürlichen Wirtschaftsgebiete, deren Produktions-, Handels- und Verkehrsverhältnisse und seinen Kolonialbesitz) und die außerdeutschen Länder. Ihrer Wichtigkeit entsprechend werden hier nach einander hesprochen Österreich-Ungarn, die Schweiz, Frankreich und seiue Kolonien, die Niederlande und Belgien, das britische Weltreich, Dänemark und Skandinavien, das russische Weltreich, die südeuropäischen Halbinseln und ihre Kolonialgebiete, sowie die selbständigen Staaten Asiens, Afrikas und Amerikas. Ein Schlußkapitel eudlich erörtert die wirtschaftliche Bedeutung der Ozeane im allgemeineu und im besondereu. A. Klautzsch.

Meyers Kleines Konversations-Lexikou. 7. gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage in sechs Bänden. 5. Bd.: Nordkap bis Schöubein. (Bibliographisches Institut, Leipzig und Wien 1908.)

In der bekaunten trefflicheu Art hriugt der soeben erschieneue vorletzte Band des „Kleinen Meyer“ wiederum eine reiche Fülle vou Belehrung auf allen Wissensgchieten. Der Text ist reichlich durch Tafeln, Beilagen, Karten erläutert und ergänzt. Die farbigen Darstellungen, wie „Obstsorten“, „Pilze“, „Schädlinge“, „Schlaugen“, sind vorzüglich. Stadtpläne von Rom, Paris, St. Petersburg, Karten vou Rußland, Österreich-Ungaru und Preußen (auch in ihrer historischen Entwickeluug) sind in dem vorliegenden Baude enthalten. Einen breiten Raum nimmt die durch mehrere Tafeln illustrierte Schilderung des Pferdes ein. Dem Artikel „Radiotelegraphie“ ist eine zwölf Spalten lange, mit anschaulichen Bildern versehene Beilage beigegeben. Dieser kurze Hinweis soll genügen, um zu zeigen, daß der fünfte Band des Lexikons in nichts den früheren nachsteht. F. S.

Julius Thomsen †.

Nachruf.

Hochhetagt und nach eingehrachter Ernte eines reichen uud mühevollen Forscherlehens starb am 15. Februar in Kopenhagen Julius Thomsen. Er gehörte nicht jenem Forschertypus an, dem es gegeheu ist, mit blendenden Gedanken ein vorher dunkles Gebiet zu erhelleu, oder dessen scharfer Beobachtungsgabe sich neue und überraschende Erscheiuungen enthüllen, sondern jenem auderen Typus, der sich eiu Arheitsgebiet abgrenzt und sein Leben an die Aufgabe setzt, hier ein Ganzes zu leisten und iu den Dateu, mit welchen er das Gebiet wissenschaftlich beschreiht, so zuverlässig zu sein, als die von seiuer Zeit ihm zur Verfügung gestellten Mittel es irgend gestatten. Das Gebiet aber, welches Julius Thomseu zu solchem Beginnen sich erwählt hatte, war ein so weites, daß seine Bewältigung einer Generatiou von Forschern als Aufgahe hätte gestellt werden können. Er hat es unternommen, sie innerhalb der Grenzen eines einzelnen Menschenlehens zu erledigen. Die Kühnheit seines Unterfangens wird erklärlich hei der Jugend, in welcher er an seiu Werk ging. Und daß ihm die Erreichung seines Zieles vergönnt war, dazu half nicht zum wenigsten die Meisterschaft in der Beherrschuug der experimentellen Hilfsmittel, zu welcher ihn seine absichtsvolle Einseitigkeit hatte gelangeu lassen.

Julius Thomsen wurde geboren zu Kopenhagen am 16. Februar 1826. Früh für die Chemie interessiert, schlug er den damals allein gangbar erscheinenden Weg zum Studium dieser Wisseuschaft ein: er wurde Apothekerlehrling. Bald aber hezog er das Polytechuikum seiner Vaterstadt, wurde dort 1847 Assistent am chemischen Laboratorium und bekleidete 1850 bis 1856 die Stelle des Lehrers der Agrikulturchemie. Hier erkannte er seiue Lehensaufgabe, welcher er fortan dreißig Jahre fast unausgesetzter Arbeit widmetc. So klar wareu hereits in der ersten Abhandlung, welche er darüber veröffentlichte, die Linieu des Grundrisses für den geplanten Bau gezogen, daß die Gesellschaft der Wissenschaften seiner Heimat für diese Ahhandlung „Beitrag zu einem thermochemischen System“ dem Sechsuudzwanzigjährigen die silberne Medaille verlieh. Die Fortführung der Arbeiten litt zunächst darunter, daß ihm für thermochemische Untersuchungen wenig geeiguete Räumlichkeiten zur Verfügung standen. Erst 1866 gelangte er in dieser Beziehuug an das Ziel seiner Wünsche, als er Professor der Chemie und Direktor des chemischeu Laboratoriums der Universität wurde, nachdem er in der Zwischenzeit 1856 his 1859 Münzdirektor in Kopenhagen und 1859 bis 1866 Lehrer der Physik au der Militärhochschule gewesen war. Eine vielbeachtete Abhandlung veröffeutlichte er 1861 „Über den allgemeineu Charakter chemischer Verhindungen und eine darauf aufgebaute Affinitätslehre“. Er entwickelte darin eine vollständige Theorie der chemischen Verwandtschaft auf der Grundlage der hei chemischen Vorgängen auftreteudeu Wärmetönuugen. Das ungeheure experimentelle Material, welches die Bestimmung dieser Wärmeeffekte zum Ziel hatte, gah er hekannt in einem 1882 bis 1886 in deutscher Sprache erschienenen vierbändigen Werke „Thermochemische Uutersuchungen“. Um für jede der ungefähr dreitausend kalorimetrischen Messungen, die er dort mitteilt, einstehen zu können, hat er sie sämtlich persönlich ausgeführt. Aber nicht nur die dabei hewieseue Energie und Ausdauer fordern Bewunderung, sondern auch die Beweglichkeit des Geistes, die ihn für jeden Fall die zweckmäßigste Methode und Anordnung ersinnen ließ.

Was den theoretischen Teil seines Werkes betrifft, so bleibt Thomsen das Verdienst, die mechanische Wärmetheorie zuerst auf thermochemische Erscheinungeu angewendet zu haben. Er stellte den ersten Hauptsatz an die Spitze seines Systems: die Wärmetönung bei einem chemischen Vorgange ist nach Thomsen gleich der Energie der beteiligten Stoffe vor der Reaktion vermindert um die nach der Reaktion. Indem also Thomsen die hei einer chemischen Verbinduug entwickelte Wärme als ein Maß der entsprechenden chemischen Kraft ansieht, zieht er den verhängnisvoll gewordeuen Schluß, daß die chemischen Reaktionen im Sinne der positiven Wärmeentwickelungen verlaufen, d. h. jede chemische Umwandlung zur Bildung desjenigen Stoffes strebt, bei welchem die meiste Wärme entwickelt wird. Es war dies der wesentliche Inhalt des zehn Jahre später von Berthelot ausgesprocheneu, als „drittes Priuzip“ herühmt gewordenen Satzes. Thomsen reklamierte die Priorität, die ihm von Berthelot bestritten wurde unter Betonung der von ihm neu hinzugefügteu Einschränkung, daß der Satz uur für solche chemischen Umwandlungen Gültigkeit habe, welche ohne Dazwischenkunft fremder Energie stattfinden. Der Streit zwischen den beiden Forscheru wogte noch, als längst die Uuhaltbarkeit des Satzes dargetan war. Mit hesonderer Zähigkeit hielt Berthelot daran fest, dessen thermochemische Untersuchungen vielfach von dem Gedanken geleitet wareu, jenen Satz zu stützen. Thomsen dagegen ließ, unbeeinflußt von theoretischen Anschauungen, in seiueu Untersuchungen nur die

Tatsachen sprechen. „Seine Arbeiten stellen, sowohl was die Genauigkeit der Ausführung als die planmäßige Verknüpfung der untersuchten Probleme anlangt, den Höhepunkt der gegenwärtigen Thermochemie dar“ (Ostwald).

Einen Auszug der Resultate aus dem vierbändigen Werke veröffentlichte Thomsen 1905 in einem Bande.

Julius Thomsen war trotz der rein wissenschaftlichen Hauptrichtung seiner Tätigkeit weit entfernt davon, ein weltabgewandter Theoretiker zu sein. Er hat mit größtem Erfolg in die angewandte Chemie eingegriffen und mit großer Ausdauer ein wertvolles praktisches Verfahren durchgesetzt. Das grönländische Mineral Kryolith, welches bis dahin keinerlei Verwendung gefunden hatte, machte Thomsen zum Ausgangsmaterial für die Sodagewinnung. Er erhielt ein Patent, legte eine Fabrik an, welche das Verfahren mit solchem Erfolge durchführte, daß in den Jahren 1857 bis 1898 die Abgabe für den verbrauchten Kryolith an den dänischen Staat $4^1/_3$ Millionen Kronen betrug.

Sein Vaterland hat den Forscher in reichem Maße geehrt. Thomsen war zweimal Rektor der Universität und von 1883 bis 1902 Direktor des Polytechnikums. In der Wissenschaft hat er sich durch sein monumentales Werk ein dauerndes Denkmal gesetzt. Noch für lange Zeit werden die von Julius Thomsen gegebenen Daten die Grundlage jeder thermochemischen Rechnung bilden.

A. Coehn.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 21. Februar: Herr Marchand trägt vor „Über die normale Entwickelung und den Mangel des Balkens im menschlichen Gehirn“. — Herr Hausdorff übergibt für den Juhiläumsband seine Abhandlung: „Über die Graduierung nach dem Endverlauf“. — Herr Rohn trägt über seine für den Jubiläumsband bestimmte Abhandlung vor: „Der Büschel von Flächen 2. Grades im Raume S_n und ein $(n+1)$-Flach in besonderer Beziehung zu ihm“. — Herr Flechsig spricht „über den Nervus accessorius Willisii in der Reihenfolge der Entwickelung der Hirnnerven“. — Herr Neumann übergibt eine Arbeit von Niels Nielsen: „Über die Verallgemeinerung einiger von F. und C. Neumann gegebenen, nach Kugel- und Zylinderfunktionen fortschreitenden Reihenentwickelungen“. — Herr Credner legt den 11. Bericht von Dr. Etzold über Beobachtungen am Leipziger Seismometer vor. — Herrn Correns wird zur Fortsetzung seiner Untersuchungen ein Beitrag von 700 ℳ aus der Mendestiftung bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 Mars. Gaston Darboux: Sur les systèmes d'équations différentielles homogènes. — A. Gaillot: Contribution à la recherche des planètes ultraneptuniennes. — Émile Picard fait hommage de la seconde édition du Tome III de son „Traité d'Analyse“. — A. de la Baume Pluvinel et F. Baldet: Sur le spectre de la comète 1908c (Morhouse). — E. Goursat: Sur un procédé alterné. — R. d'Adhémar: Une application du calcul fonctionnel à l'étude des équations partielles linéaires, du troisième ordre, du type hyperbolique. — C. Raveau: Stabilité et déplacement de l'équilibre. — Henri Larose: Sur des solutions particulières de l'équation $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} - \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0$. — A. Hemsalech et A. Zimmern: Étincelles de résonnateur. Analyse spectroscopique. — A. Dufour: Sur les phénomènes de Zeeman normaux et anormaux dans les spectres des vapeurs. Réponse à la Note de M. J. Becquerel. — Wologdine: Note sur les propriétés magnétiques de quelques composés du fer. — C. Féry: Sur l'approximation des corps noirs employés comme récepteurs. — G. Millochau: Contribution à l'étude du rayonnement. — L. Bloch: Flamme de phosphorescence et flamme de combustion du soufre. — Philippe Malvezin: Étude expérimentale sur le coefficient de partage et son application au dosage des acides volatiles des vins. — G. Darzens et E. Berger: Nouveau mode de préparation des dérivés β-halogénés du naphtalène. — J. Tribot: Sur le rôle de la magnésie dans la transformation du saccharose à différentes températures. — R. Combes: Recherches biochimiques sur le développement de l'anthocyane chez les végétaux. — Trillat: Étude de l'action du fer sur le vin. — Cany: Pénétration des liquides pulvérisés dans les voies respiratoires. — A. Menegaux: Squelette du membre postérieur du Bradypus (Scaeopus) torquatus (Ill.). — H. Arsandaux: Sur la géologie du bassin de l'Ogôoué. — L. Joleaud: Sur l'âge et la nature des plissements les plus récents des reliefs interieurs de l'Atlas tellien oriental (Algérie). — A. Rateau adresse deux Notes intitulées: „Méthode d'expériences pour recherches aérodynamiques“ et „Centres de poussée“. — G. Barbaudy adresse une Note intitulée: „Aviation“.

Royal Society of London. Meeting of February 18. The following Papers were read: „On the Osmotic Pressures of Calcium Ferrocyanide Solutions. Part II. Weak Solutions“. By the Earl of Berkeley, E. G. J. Hartley and J. Stephenson. — „On the Spontaneous Crystallisation of Monochloracetic Acid and its Mixtures with Naphthalene.“ By Prof. H. A. Miers and Miss F. Isaac. — „An Apparatus for Measurements of the Defining Power of Objectives.“ By J. G. de Hunter. — „On Best Conditions for Photographic Enlargement of Small Solid Objects.“ By A. Mallock.

Meeting of February 25. The following Papers were read: „The Statistical Form of the Curve of Oscillation for the Radiation emitted by a Black Body“. By Prof. H. A. Wilson. — „The Flight of a Rifled Projectile in Air.“ By Prof. J. B. Henderson. — „On the Cross-breeding of Two Races of the Moth Acidalia virgularia.“ By L. B. Prout and A. Bacot.

Vermischtes.

Messungen des Gehaltes der Höhenluft an radioaktiver Emanation in der freien Atmosphäre hat Herr Stabsarzt Fleming auf fünf verschiedenen Lufthallonfahrten ausgeführt. Zum Sammeln der Emanation auf einem negativ geladenen Metalldraht hediente sich Herr Flemiug der Methode, daß er von einer außerhalb des Korbes verankerten Trockensäule von etwa 2000 V. freier Spannung zwei blanke Kupferdrähte frei herabhängen ließ, zwischen denen ein konstantes elektrisches Feld sich herstellte. Auf dem mit dem negativen Pol verbundenen Drahte sammelte sich während 1 bis 2 stündiger Exposition die in den durchquerten Luftschichten vorhandene Emanation, die dann im Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparat gemessen wurde. Die gefundenen Werte sind in einer Tabelle zusammengestellt unter Angabe der Tageszeit, Expositionsdauer, Höhe, Bewölkung, Temperatur und des Barometerstandes an der Basisstation (Berlin). Als Resultat ergab sich, daß selbst in Höhen von über 3000 m noch radioaktive Emanation vorhanden ist. Auffallend groß waren die Werte bei einer Fahrt, während welcher anhaltend Gewitterstimmung herrschte. Ob hier ein ursächlicher Zusammenhang anzunehmen ist, kann selbstverständlich aus einer einzelnen Beobachtung nicht entnommen werden. Verf. hat weitere Versuche auf diesem interessanten Gebiete in Aussicht genommen. (Physikalische Zeitschrift 1908, Jahrgang 9, S. 801—803.)

Als Vorlesungsversuch beschreibt Herr Vittorio Chiarini folgende einfache Anordnung: Zwischen zwei mit den Konduktoren einer Elektrisiermaschine verbundenen Metallplatten stellt man die Flamme einer Stearinkerze, um deren Docht man Kochsalz gestreut hat. Stellt man das elektrische Feld her, so verbreitert sich die Flamme, indem sie sich in zwei Zungen teilt, von denen die kleinere, gelb gefärbte, sich der positiven Platte zukehrt, weil die in ihr enthaltenen Natriumteilchen negativ geladen sind, während die andere, größere, rötliche

sich der negativen Platte zuwendet, weil die Kohleteilchen, die sie bilden, positive Zentren sind. Ein Galvanometer, das zwischen einen beliebigen Konduktor und die Platte geschaltet ist, zeigt die ganze Zeit, während die Maschine wirksam ist, einen Strom an. (Il nuovo Cimento 1908, ser. 5, vol. XVI, p. 322.)

Wirkungsweise der Nesselkapseln von Hydra. Jeder Besitzer eines Süßwasseraquariums wird schon mit Staunen gesehen haben, wie plötzlich ein in die Nähe des Süßwasserpolypen (Hydra) geratenes Nährtier gelähmt wird, um alsdann vom Polypen verzehrt zu werden, und der Vorgang erscheint noch erstaunlicher, wenn man unter dem Mikroskop sieht, daß die Nesselfäden, von denen diese Wirkung ausgeht, sehr feine und biegsame Gebilde sind, denen man schwer die Fähigkeit zutrauen kann, die Haut des Nährtieres, insbesondere die chitinige Cuticula einer Insektenlarve oder eines kleinen Krebses zu durchschlagen. Nach Herrn Toppe ist der Vorgang nur zum Teil ein mechanischer. Der Faden, richtiger Schlauch zu nennen, wird der ganzen Länge nach wie ein eingestülpter Handschuhfinger plötzlich ausgestülpt und bohrt sich dabei in die Haut des Nährtieres ein, unterstützt durch die Wirkung von Stiletten und feinen Häkchen, deren je drei zu einer den Faden in sich bergenden Spitze zusammengelegt sind. Zum größeren Teil ist die Wirkung des Schlauches eine chemische, da er an seiner nunmehrigen Außenfläche mit einem Sekret bedeckt ist, welches außerdem aus vielen Poren des Schlauches heraustritt, und das z. B. das Chitin sofort auflöst. Ob immer die chemische Wirkung des Sekrets nötig ist zur Immobilisierung des Beutetieres, scheint nach Verf. fraglich. Oft dürfte der Vorgang der Nesselfädenausstoßung nur dazu dienen, Polyp und Beutetier miteinander zu verbinden, letzteres also wehrlos zu machen. Kleinere Nesselorgane wirken überhaupt nur in der Weise, daß die Fäden sich fest um Teile des Beutetieres (Borsten, Härchen) schlingen. Die zylindrischen Nesselorgane (eine dritte Art) dürften in ähnlicher Weise wirken, wenn die Hydra in ihrer bekannten Art kriecht: durch abwechselndes Ansaugen mit den Tentakeln und mit der Fußscheibe. (Zool. Anz. 1909, Bd. 33, S. 798—806.)

V. Franz.

Über die Perzeption beim tropistischen Reizprozeß der Pflanzen hat Herr Bosch einige neue Versuche angestellt. Die Objekte (Stengel von Cannabis sativa und Hippuris vulgaris, Halme verschiedener Gräser usw.) wurden zuerst plasmolysiert, dann geotropisch bzw. heliotropisch gereizt und nach der Reizung in Wasser gelegt, bis sie die ursprüngliche Turgeszenz wieder erlangt hatten. Unter diesen Umständen trat im allgemeinen keine Reaktion ein. Nur die Spitze der Keimscheide (Koleoptile) des Hafers perzipiert auch im plasmolysierten Zustande. Die darauf erfolgende Reaktion trägt einen durchaus normalen Charakter. Wurden die Pflanzen vor der Plasmolyse gereizt, so erfolgte die Reaktion in allen Fällen, vorausgesetzt daß wieder Turgeszenz eingetreten war. Der Reiz löste auch die volle Beweguugsamplitude aus. Bei länger dauernder Plasmolyse trat aber die Reaktion bedeutend später ein als unter normalen Verhältnissen. Die Verlängerung der Reaktionszeit war um so größer, je länger die Plasmolyse gedauert hatte. Aus der Tatsache, daß die Pflanze den geotropischen und heliotropischen Reiz auch im plasmolysierten Zustande zu perzipieren vermag, und aus der weiteren Tatsache, daß die Plasmolyse die Reizung nicht aufhebt, schließt Verf., daß die Perzeption nicht durch lokale Veränderungen innerhalb des Cytoplasmas beeinflußt wird, und daß nicht das Cytoplasma, sondern die ruhende Hautschicht der Sitz der tropistischen Sensibilität ist, wie vorzüglich F. Noll behauptet hat. (Dissertation Bonn 1907). O. Damm.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wisseuschaften hat den Prinzen Albert von Monaco zum auswärtigen Mitgliede an Stelle von Lord Kelvin erwählt.

Die schwedische Akademie der Wissenschafteu hat dem Herrn T. Edison die goldene Medaille verliehen für seine Erfiudungen am Phonographen.

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania wählte den Prof. Dr. S. P. Sörensen vom Karlsberg-Laboratorium iu Kopeuhagen zum auswärtigen Mitgliede.

Die Universität Edinburg hat den Grad eines Ehrendoktors der Rechte verliehen den Herren J. G. Bartholomew, Prof. A. Crum Brown, Prof. W. Burnside (Greenwich), Prof. Taylor und Prof. H. Kronecker (Bern).

Ernannt: der Privatdozent für Botanik an der Universität Leipzig Dr. A. Nathanson zum außerordentlicheu Professor; — die Herren Delvosal und Somville zu Observatoren; die Herren Delporte und Merlin zu Hilfsobservatoren am Observatoire royal de Belgique; — der Privatdozent für pharmazeutische Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. G. Heyl zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent für Physik an der Universität Berlin Dr. Ernst Gehrcke zum Professor.

Prof. Dr. Diels iu Marburg hat die Berufung au die Universität Bonn abgelehnt, ebenso Prof. Dr. Meisenheimer in Marburg die an die Universität Tübiugen.

In den Ruhestand tritt: Dr. Wilhelm Valentiner, ordentlicher Professor der Astronomie an der Universität Heidelberg und Vorstand des Astronomischen Instituts der Sternwarte, das vom 1. Oktober mit dem Astrophysikalischen Institut unter der Leitung des Prof. Max Wolf vereiuigt wird.

Gestorben: der Entomologe Dr. W. H. Edwards am 4. April, 88 Jahre alt; — in Honolulu im 73. Lebensjahre der Rev. Dr. Sereno E. Bishop, der 1883 die von dem Krakatauausbruch erzeugte Korona, den „Bishopschen Ring“, entdeckt hat.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Mai für Deutschlaud auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Mai	11.3h	U Ophiuchi	17. Mai	9.7h	U Ophiuchi
3. „	10.4	δ Librae	18. „	12.2	U Sagittae
6. „	12.0	U Ophiuchi	19. „	11.9	U Coronae
8. „	8.8	U Sagittae	22. „	10.5	U Ophiuchi
10. „	10.0	δ Librae	24. „	9.1	δ Librae
12. „	8.9	U Ophiuchi	26. „	9.6	U Coronae
12. „	14.0	U Coronae	27. „	11.2	U Ophiuchi
17. „	9.5	δ Librae	31. „	8.7	δ Librae

Minima von Y Cygni werden jeden dritten Tag vom 3. Mai an um 9h stattfinden.

Verfinsteruugen von Jupitertrabanten (E = Eiutritt, A = Austritt am Rande des Jupiterschattens):

2. Mai	8h	23m	I. A.	16. Mai	12h	13m	I. A.
6. „	11	9	II. A.	25. „	8	37	I. A.
9. „	10	18	I. A.	31. „	8	11	II. A.

Auf den von der Lick-Expeditiou nach Flint Islaud erlangten Aufnahmen der Sonnenfinsternis vom 3. Januar 1908 hat Herr Perrine durch Messung die Helligkeit der Korona ermittelt. Fast alles Licht der Korona stammte von einem nur 1′ breiten Ring um den Moud; im Vergleich dazu war das Licht der äußereu Korona, photographisch wie direkt gesehen, minimal. Das gesamte Licht jenes Ringes hat sich gleich 0.108 des Lichtes des Vollmoudes bei mittlerer Entfernuug des Mondes von der Erde ergeben. Die Flächenhelligkeit des Ringes war durchschnittlich 0.8 von der des Mondes; die glänzendsten Stellen der Korona, die zwei- bis dreimal heller als der Durchschnitt waren, übertrafeu somit an Lichtstärke gleich große Teile der Mondfläche etwa um das Doppelte. Die Helligkeit des deu Koronaring umgehenden Himmelsgrundes war nur $^1/_{1000}$ der Vollmondshelligkeit. (Publ. of the Astron. Soc. of the Pacific, Bd. 21. S. 34.) — Die nächste unter günstigen Umständen, am besten in Tasmanien zu beobachtende totale Sonnenfinsteruis wird am 8. Mai 1910 stattfinden. Vielleicht wird dort während der Totalität der Halleysche Komet zu sehen sein. Eine sichere Angabe hierüber wird aber erst möglich sein, wenn nach Auffindung des Kometen der Periheltag feststehen wird. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 29. April 1909. Nr. 17.

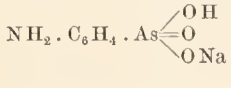
P. Ehrlich: Über den jetzigen Stand der Chemotherapie. (Ber. der Dtsch. Chem. Ges. 1909. Jahrg. 42, S. 17—47.)

Am 30. Oktober vorigen Jahres hat Herr Paul Ehrlich vor der Deutschen Chemischen Gesellschaft einen Überblick über den derzeitigen Stand der chemotherapentischen Forschung gegeben, der durch die Bedeutung des Vortragenden sowohl wie des Themas wohl allgemeines Interesse verdient. Die Chemotherapie ist ja von Herrn Ehrlich erst geschaffen worden, und es ist überaus lehrreich, an der Hand des Vortrages die leitenden Ideen dieses Forschers kennen zu lernen und die Wege, die ihn zu seinen vielfach so hedeutenden Resultaten führten. Die charakteristischen Merkmale Ehrlichschen Schaffens treten hier wieder aufs deutlichste zutage: der geistvolle, spekulative Gedanke als Richtschnur einer unübertrefflich exakten Arbeitsweise. Man kann fast von der Idee Ehrlichs sprechen, die all sein Schaffen heherrscht, und die ihn auf so mannigfachen Gebieten zu hahnbrechenden Entdeckungen führte. Es ist der Gedanke von der Herrschaft der chemischen Verwandtschaft hei allen Vorgängen im lehenden Organismus. Auf die Therapie übertragen führt diese Anschauungsweise zur Chemotherapie, der Lehre von den chemischen Snbstanzen, die vermöge ihrer chemischen Verwandtschaft zu ganz bestimmten Zellen oder Teilen von solchen auf diese zu wirken vermögen im Sinne einer Heilung des Gesamtorganismus.

Einige grundlegende Erscheinungen derartiger chemischer Verwandtschaft zwischen gewissen chemischen Substanzen und ganz hestimmten Zellarten hat Herr Ehrlich selbst schon vor längerer Zeit entdeckt. Hierher gehört vor allem die von ihm aufgefundene Eigenschaft des Methylenhlaues, Nervenfasern und nur diese im lebenden Tiere blau zu färben. Für eine Reihe anderer Gewebsarten und Zellbestandteile hat man dann ebenfalls spezifische Farhstoffe gefunden, so daß Ehrlich neurotrope, lipotrope, polytrope Farbstoffe unterscheidet. Derartige Beobachtungen führten ihn schon heim Studium der Immunkörper zu der wichtigen Anschauung, daß die vom Körper gebildeten Anti-Stoffe sich mit den Snbstanzen, gegen die sie gerichtet sind, chemisch verbinden, und weiterhin zu der herühmten, auf rein chemischer Grundlage hasierenden Seitenkettentheorie. Im Sinne der Chemotherapie mußte es nun aber auch möglich sein, künstliche chemische Snbstanzen aufzufinden, deren Tropie spezifisch gegen die Infektionserreger gerichtet ist, die also parasitotrop sind. Die Anssichten erschienen um so günstiger, als wir ja im Chinin und im Quecksilber derartige Substanzen besitzen, deren Wirksamkeit sich nur durch eine spezifische Parasitotropie erklären läßt. Überhaupt erschien die Bekämpfung der Infektionskrankheiten, die zu den Protozoenkrankheiten zu rechnen sind (Syphilis, Malaria, Trypanosomiasis) schon deswegen als eine nächstliegende Aufgabe der Chemotherapie, weil der Körper gegen diese Infektionen genügend wirksame Antikörper nicht zu bilden vermag.

Die Auffindung solcher chemischer Heilstoffe wird dadurch besonders erschwert, daß sie zwar parasitotrop, aber nicht organotrop, also nicht toxisch sein sollen. Der Chemotherapeut muß lernen, chemisch zu zielen, wie Herr Ehrlich sagt. Wir müssen den Zusammenhang erforschen zwischen chemischer Konstitution und Verteilung. Wie diese Forschung erfolgen soll, zeigt Verf. an dem Beispiel seiner Studien über die Wirkungsweise des Atoxyls. Er gibt damit nicht nur ein Beispiel, sondern geradezu ein Vorbild chemotherapeutischer Arbeitsweise.

Das Atoxyl ist eine organische Arsenverbindung, die vor einigen Jahren eingeführt wurde, und die sich als sehr geeignet erwies, Tiere, die mit Trypanosomen infiziert waren (den Erregern der Tsetsekrankheit der Rinder sowie der Schlafkrankheit des Menschen), in kurzer Zeit von diesen Parasiten zu befreien. Eine Reihe schädlicher Nebenwirkungen auf den Organismus ließ jedoch eine Verbesserung dieses Heilmittels sehr wünschenswert erscheinen. Man hatte zunächst das Atoxyl als ein Arsen-Anilid betrachtet, und eine solche Zusammensetzung böte für die Möglichkeit einer Variation des Körpers ohne Änderung seiner Grundzusammensetzung wenig Aussichten. Bei seinen chemischen Studien der Suhstanz fand Herr Ehrlich aber bald heraus, daß die bisher angenommene Konstitution die richtige nicht sein könne. Es gelang ihm denn auch, zusammen mit Herrn Bertheim, den Nachweis zu erbringen, daß das Atoxyl das Natriumsalz einer p-Amido-phenyl-arsinsäure sei von der Zusammensetzung



Die Substanz ist also ein Analogon der Sulfanilsäure und wurde als Arsanilsäure (bzw. Natrinm-arsanilat) hezeichnet. Damit war aher der chemischen Variation

des Körpers der weiteste Spielraum eröffnet. Denn die überaus reaktionsfähige NH_2-Gruppe erlaubt ja, zum Teil unter Zuhilfenahme der Diazotierung, eine fast unendliche Zahl von Variationen am Phenylrest vorzunehmen, ohne daß dabei der Arsensäurerest und die Grundkonfiguration der Verbindung angetastet wird. Es wurde denn auch in dem unter Herrn Ehrlichs Leitung stehenden Georg-Speyer-Hause eine große Zahl solcher Körper dargestellt und auf ihre Wirksamkeit untersucht.

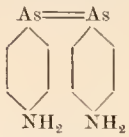
Da stellte es sich denn heraus, daß je nach den verschiedenen Eingriffen und Umformungen zunächst die Toxizität in weitgehendstem Maße variiert werden konnte. Es gelang Arsensubstanzen darzustellen, die 20 mal geringer, andere, die 70 mal stärker giftig wirkten. Aber auch die trypanosomenfeindliche Wirkung hatte sich vielfach geändert, und gerade einige der durch ihre verringerte Toxizität besonders günstig erscheinenden Derivate erwiesen sich im Heilversuch völlig unfähig, die Trypanosomen im Tierkörper abzutöten.

Hatte man hier „vorbeigezielt", so stellten sich die Resultate in anderen Fällen um so günstiger. Das wichtigste Resultat war die Auffindung des Acetylderivates der Arsanilsäure, des Arsacetins. Dieses erwies sich nämlich für viele Tiere als 3 bis 10 mal weniger toxisch als das Arsanilat, seine Wirkung auf die Trypanosomen im Tierkörper war aber gleich stark geblieben. Da es infolge seiner geringeren Toxizität in größeren Dosen gegeben werden kann, ist seine Heilwirkung natürlich beträchtlich stärker; so konnten trypanosomeninfizierte Mäuse, bei denen Arsanilat fast ganz versagt, noch wenige Stunden vor dem Tode völlig geheilt werden.

Es galt nun weiterhin die Wirkungsweise des Arsanilats und seiner Derivate im Tierkörper klarzustellen, um dadurch zur Erkenntnis weiterer Verbesserungsmöglichkeiten zu gelangen. Das Nächstliegende war der Versuch in vitro. Dabei stellte sich die vorerst sehr verwunderliche Tatsache heraus, daß weder Arsanilat noch Arsacetin, im Gegensatz zu gewissen trypanosomenfeindlichen Farbstoffen (Fuchsin, Trypanrot), die Parasiten im Reagenzglase beeinträchtigt. Es muß also offenbar im Tierkörper aus dem an und für sich unwirksamen Arsanilat (Arsacetin) durch irgendwelche Einwirkung ein wirksames Produkt entstehen. Durch geistreiche Überlegungen und unter Heranziehung einer Anzahl eigener Beobachtungen kam Herr Ehrlich zu dem Resultat, daß es sich hier um eine Reduktionswirkung der Organzellen handle, eine Wirkungsweise, deren die Zellen nach Herrn Ehrlichs eigenen Untersuchungen in hohem Grade fähig sind. Den Schlußbeweis seiner Anschauung erbrachte er durch das Experiment. Es gelang ihm nämlich, durch Reduktion aus dem Arsanilat und seinen Derivaten, die einen fünfwertigen Arsenrest enthalten, Substanzen mit dreiwertigem Arsen darzustellen, die sich von folgenden Grundkörpern ableiten:

1. dem p-Amidophenylarsenoxyd

2. dem Diamidoarsenobenzol



Beide enthalten, wie man sieht, das Arsen in der dreiwertigen Form. Diese Körper sind fast durchweg sehr stark toxisch. Vor allem aber ist ihre Wirksamkeit auf Trypanosomen in vitro nunmehr außerordentlich erhöht; selbst in minimalen Mengen wirken sie augenblicklich tötend. Entsprechend diesen Reagenzglasversuchen zeigte sich denn auch, daß die Substanzen, soweit ihr toxischer Charakter eine Applikation am Tier zuließ, auch im Tierkörper überaus wirksam waren.

Wie der Vorgang bei der Abtötung der Trypanosomen im Tierkörper zu verstehen ist, diese Frage hat Herr Ehrlich ebenfalls bearbeitet. Er kommt zu dem Resultat, daß es im Protoplasma dieser Protozoen bestimmte chemische Gruppierungen gibt, die geeignet sind, das dreiwertige Arsen zu binden, und er bezeichnet diese Gebilde als Arsenoceptoren, analog der von ihm in der Immunitätslehre eingeführten Terminologie.

Einen Hauptbeweis für diese Anschauung sieht Herr Ehrlich in der Existenz der sogenannten arzneifesten Stämme. Derartige Stämme erhält man durch sukzessive Behandlung mit einem und demselben Arzneimittel. Die bei einer Behandlung gewöhnlich überlebenden Keime veranlassen nämlich jedesmal wieder eine neue Infektion, die nun von neuem mit demselben Mittel behandelt wird. Die Parasiten werden dabei immer weniger empfindlich gegen die Substanz, bis sie schließlich selbst durch die größten Dosen nicht mehr beeinflußt werden. Tiere, die mit einem solchen arzneifesten Stamm infiziert werden, lassen sich durch das betreffende Mittel nicht mehr heilen. Diese Arzneifestigkeit ist erblich und verliert sich auch nicht, wenn man die Parasiten in Hunderten von Generationen durch normale, nicht behandelte Tiere weiterzüchtet. Auch ist die Eigenschaft spezifisch, indem die Festigkeit nur für Substanzen derselben chemischen Gruppe gilt. Ein gegen Trypanrot fester Stamm ist also auch unempfindlich gegen Farbstoffe der gleichen Gruppe (Trypanblau usw.), empfindlich dagegen gegen Arsenikalien. Gerade diese Spezifizität deutet mit Bestimmtheit darauf hin, daß hierbei bestimmte chemische Gruppen des Protoplasmas beteiligt sind, die sogenannten Chemoceptoren.

Die Änderung, welche die Chemoceptoren der arzneifesten Stämme erlitten haben, besteht nicht etwa in einem völligen Verlust der Chemoceptoren, denn in vitro findet auch jetzt noch Abtötung statt. Man muß bedenken, daß auch die Organzellen die betreffende Substanz zu binden vermögen, daß die Parasiten also, um sich vor der Giftwirkung zu schützen, die Avidität ihrer Chemoceptoren nur so weit einzuschränken haben, bis diejenige der Organzellen dagegen praktisch $= \infty$

wird. Im Reagenzglase, wo die ablenkende Wirkung der Organzellen nicht mitspielt, wird dann der Aviditätsrest mit dem Chemikal reagieren können. Freilich bedarf es auch dann größerer Mengen des Mittels als beim normalen Parasiten, da die geringere Avidität eine größere Menge bis zur Erreichung des Sättigungspunktes benötigt.

Die wichtige Aufgabe, Stoffe zu finden, welche den Aviditätsrest arzneifester Stämme im Tierkörper noch zu packen vermögen, ist ebenfalls von Herrn Ehrlich gelöst worden. So erwies sich das Arsenophenylglycin fähig, einen gegen Arsanil festen Stamm im Tierkörper abzutöten. Ein auch gegen dieses Mittel fester Stamm ließ sich dann immer noch durch Antimon (Brechweinstein) beeinflussen. Endlich konnte man einen auch hiergegen, also im dritten Grade, festen Stamm noch durch arsenige Säure vernichten. Einen gegen arsenige Säure festen Stamm vermochte man nicht zu erzielen. Es findet also offenbar eine sukzessive Einziehung der Avidität statt, die sich in den verschiedenen Graden der Festigkeit äußert.

Nach der hervorragenden Wirksamkeit der arsenigen Säure zu schließen, sollte man annehmen, daß es der Arsenrest allein ist, welcher die Wirksamkeit der Heilmittel bedingt. Die Erfahrung aber zeigt, daß hierfür auch die Modifikationen am Phenylrest von ausschlaggebender Bedeutung sind, und zwar dadurch, daß sie die Verteilung des wirksamen Arsenrestes im Körper beeinflussen. So gibt es z. B. ein Phloroglucinaldehydderivat der Arsanilsäure, einen braunen Farbstoff, dessen Verbreitung im Tierkörper sich bald nach der Injektion in einer braunen Färbung der Integumente dokumentiert, die sich wochenlang erhält. Solche Tiere sind aber nun nicht etwa immun geworden, sondern schon die zweite Infektion wirkt ebenso schnell tödlich wie beim normalen Tier. Es hatte hier also offenbar unter der Wirkung der Phloroglucinkomponente eine Verteilung stattgefunden, die den Farbstoff der Einwirkung auf die Parasiten entzog. Ein anderes Derivat der Arsanilsäure, das einen Pyrrolkern enthält, wird gerade durch diese Gruppe zu den Leberzellen dirigiert und bewirkt einen akuten, tödlich verlaufenden Icterus.

An die Darlegung der praktischen Ergebnisse seiner Arbeiten schließt Herr Ehrlich theoretische Betrachtungen über die Natur der Chemoceptoren unter Heranziehung chemischer Tatsachen, die große Analogien mit dem Verhalten der Chemoceptoren bieten. Er weist weiterhin auf die Bedeutung des Begriffs der Chemoceptoren hin für das nähere Verständnis einer Reihe von biologischen und pharmakologischen Theorien und Tatsachen. Zum Schlusse betont er mit Recht, daß selbst für den Fall, daß die theoretischen Richtlinien seiner Arbeiten sich als nicht zu Recht bestehend erweisen sollten, dennoch auf ihrer Grundlage eine Reihe von Tatsachen entdeckt werden konnte, deren Wichtigkeit dadurch in keiner Weise beeinflußt wird.

Als solche Tatsachen sind zu erwähnen: der zuerst beim Trypanrot erbrachte Nachweis, daß es möglich ist, einen mit Trypanosomen infizierten Organismus zu sterilisieren, woran sich der Nachweis anderer Stoffe von differenter Wirksamkeit schloß; die Konstitutionsermittelung des Atoxyls mit all ihren Konsequenzen für die synthetische Bearbeitung dieses Gebietes; die Erkenntnis von der Bedeutung des dreiwertigen Arsenrestes, die Auffindung der arzneifesten Stämme.

Vor allem aber ist es von Bedeutung, daß im Arsenophenylglycin ein Heilmittel gefunden wurde, das der Aufgabe einer vollkommenen Sterilisierung des Organismus, oder, wie Herr Ehrlich sagt, der Therapia sterilisans magna, mit einem Schlage, bei einer Reihe von Tieren gerecht wird. Damit ist aber prinzipiell die Möglichkeit gegeben, solche Heilstoffe auch für den Menschen und für andere Krankheiten zu finden. Das aber wird nur geschehen können, wenn weiterhin in der von Herrn Ehrlich angegebenen Weise systematisch geforscht wird. Immer mehr wird dann auch die Chemotherapie sich vom reinen Empirismus losringen können und zu einer wohlfundierten, auf chemischen Grundlagen errichteten Wissenschaft heranwachsen. Otto Riesser.

H. Lohmann: Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. X, Abt. Kiel, 1908, S. 129—370.)

Seit vielen Jahren ist man bekanntlich mit Untersuchungen über den quantitativen Gehalt des Meeres an Plankton beschäftigt, einem für die Kenntnis des Stoffwechsels des Meeres außerordentlich bedeutungsvollen Problem. Namentlich seit Begründung der „Internationalen Meeresforschung“ vor sieben bis acht Jahren werden regelmäßig Untersuchungsfahrten in der Nord- und Ostsee ausgeführt, die unter anderem auch den Zweck haben, regelmäßige Planktonfänge in den verschiedenen Meeresteilen zu ermöglichen. Die Fänge werden im Kieler Laboratorium durchgezählt und haben auf diesem Wege unsere Kenntnisse vom Planktongehalt des Meeres schon beträchtlich erweitert. Sie leiden aber an einem für manche Fragen schwerwiegenden Fehler, denn auch die feinste Müllergaze der Planktonnetze läßt — das wußte man schon lange — eine große Anzahl von kleinen Planktonorganismen durch die Netzmaschen hindurchgehen.

Die vorliegende, sehr umfangreiche Arbeit des Herrn Lohmann, das Ergebnis von Untersuchungen, die sich über eine Reihe von Jahren ausdehnten, wird nun für spätere quantitative Planktonforschungen bahnbrechend und grundlegend sein, denn sie zeigt, wie dem genannten Mangel abzuhelfen ist.

Der erste Teil der Arbeit (75 Quartseiten) ist demgemäß rein methodischen Inhalts. Zunächst zeigt Verf. deutlich, daß die Netzfänge nicht nur zu wenig emporbringen, sondern auch von den verschiedenen Planktonorganismen ganz verschiedene Mengen. Sie geben daher nur ein stark verzerrtes Abbild von der wirklichen Zusammensetzung des Planktons.

Vollständiger kann man nämlich das Plankton durch Filtration von größeren Meerwassermengen mit Hilfe von Papier- oder Seidentaffetfiltern ermitteln

Viele Organismen, die die Maschen des Planktonnetzes ungehindert passieren, werden vom Filter zurückgehalten. Beiläufig sei bemerkt, daß nach einer früheren Arbeit des Herrn Lohmann die dichtesten und schonendsten Filter solche sind, die die Natur selbst liefert in den Fangapparaten gewisser Appendicularien, der Oikopleurinen. Die genaue Absuchung dieser natürlichen Filter hat auch zur Entdeckung einer Anzahl zum Teil sehr interessanter winziger Meeresorganismen geführt; sie ist aber für quantitative Forschungen, wenn diese in größerem Maßstabe betrieben werden sollen, wenig geeignet.

Den Unterschied der Netzfangergebnisse gegenüber den Erträgen von Filtrationen bezeichnet Verf. als den Fangverlust der Netzfänge. Relativ gering ist er nur bei den Metazoen. Unter den Protisten werden nur einige besonders sperrige Formen, z. B. Ceratium tripos f. typica zurückgehalten. Darum werden, solange man nur mit Netzen arbeitet, scheinbare Planktonmaxima in erster Linie durch das Auftreten sperriger Formen bedingt.

Der Verlust der Filtrationen ist schon bedeutend geringer, aber auch er kommt noch in Betracht. Er läßt sich feststellen durch den Vergleich mit der nächst feineren Methode, der Zentrifugierung. Schon kleine Wasserproben von 15 cm^3 genügen, um hinreichend sichere Zentrifugierungen zu erzielen (ein deutlicher Beweis für die gleichmäßige Verteilung der kleinsten Planktonten).

Durch vereinte Anwendung dieser drei Methoden (Planktonnetz, Papierfilter und Zentrifuge) ist es möglich, den vollständigen Gehalt des Meeres an Planktonorganismen zu ermitteln.

Dabei werden zunächst die Individuenzahlen festgestellt. Die Volumina daraus zu ermitteln, ist relativ schwierig. Die Methode des Absetzenlassens täuscht bei sperrigen Formen unverhältnismäßig große Volumina vor. Die chemische Volumbestimmung hält Herr Lohmann für sehr aussichtsreich, einstweilen aber versucht er selbst eine andere Methode anzubahnen. Er modellierte einen Teil der Planktonformen in Plastilin und stellte ihr Volumen durch Wasserverdrängung fest. Schwebborsten, feste Hüllen usw. wurden in Abrechnung gebracht, weil sie für den Stoffwechsel des Meeres nur von geringer Bedeutung sind. So konnte Verf. die Organismen nach dem Volumen gruppieren und sechs Größenstufen unterscheiden. I. Bis 100 μ^3 (Calycomonas gracilis und Thalassiosira nana, beides neue Arten), II. 100—900 μ^3 (viele Protophyten und Protozoen), III. 1000—9000 μ^3 (dgl.), IV. 10000—90000 μ^3 (dgl.), V. 100000—900000 μ^3 (dgl., dazu Eier und Larven einiger Metazoen), VI. 1000000 μ^3 und darüber (nur Metazoen).

Im zweiten Teil seiner Arbeit behandelt Verf. mit seinen Methoden das Gesamtplankton im Jahreskreislaufe bei Laboe am Ausgange der Kieler Bucht. Dieser großartigen Zusammenstellung liegen allwöchentlich einmal ausgeführte Untersuchungen zugrunde. Im einzelnen läßt sich über die Ergebnisse nur schwer referieren.

I. Pflanzen: Viele Planktonpflanzen haben eine Hoch-Zeit der Entwickelung im August oder Herbst; noch mehr aber entwickeln mehr oder weniger ausgesprochen zwei Hoch-Zeiten, im letzteren Falle liegt eine Tief-Zeit im Winter, die zweite im Juni oder Juli. Der Winter ist die Periode von Rhabdomonas, Frühling und Herbst die von Chaetoceras und Sceletonema, der Sommer die Zeit der Gymnodinien und Peridineen. II. Bei den Tieren, die sich begreiflicherweise in manchem Punkte eng den Pflanzen anschließen, scheiden sich demnach die Arten mit einer Hoch-Zeit scharf in Frühjahrs- und Herbstformen. Ein starkes Zurücktreten der tierischen Protisten gegenüber den Metazoen steht im scharfen Gegensatze zu der großen Bedeutung der pflanzlichen Protisten. Die Einzelligkeit begünstigt eben eo ipso mehr die Ausnutzung des Sonnenlichts und der gelösten Nährstoffe — also das pflanzliche Leben, die Vielzelligkeit aber die Erbeutung lebender Nahrung.

Wer sich speziell für das Plankton des Meeres interessiert, wird aus den Lohmannschen Darlegungen und den sehr zahlreichen, der Arbeit mitgegebenen Tabellen und Kurven noch ungemein viel entnehmen können. Hier sei noch bemerkt, daß auch einige neue Formen entdeckt und beschrieben werden. Im übrigen wird es jedoch geboten sein, an dieser Stelle auf die tatsächlichen Ergebnisse des Verfassers nicht näher einzugehen, da der Hauptwert der Arbeit zunächst in den Neuerungen der Methoden liegt.

Dann ist es selbstverständlich, daß die bei Laboe in der Kieler Bucht gewonnenen Ergebnisse nur mit großer Vorsicht zu Schlüssen betreffs des Verhaltens im freien Ozean verwendet werden können. Doch ist sicher nicht zuviel gesagt, wenn die Lohmannsche Arbeit als bahnbrechend und grundlegend für die Zukunft bezeichnet wurde. Herr Lohmann hat seine Untersuchungen im Auftrage der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere ausgeführt und durchaus im Einverständnis und im geistigen Zusammenhang mit den an der Organisation der Internationalen Meeresforschung beteiligten Kieler Forschern, auch finden seine Reformen die rückhaltloseste Billigung des Altmeisters der quantitativen Planktonforschung, Victor Hensen.

So sprechen alle Auspizien dafür, daß diese Arbeit glücklich in den Gedankenkreis der modernen Meeresforscher lanciert werden wird, ja schon liest man im Jahresbericht 1908 über die Beteiligung Deutschlands an der Internationalen Meeresforschung, man wolle unter Verwertung der internationalen Beziehungen in den nächsten Jahren zu bewirken suchen, daß quantitative Fänge während eines Jahres in Zeitabständen von sechs bis acht Tagen an mehreren Stellen der Nordsee ausgeführt werden, um diese Fangserien alsdann im Kieler Laboratorium zu bearbeiten und so die ersten zuverlässigen Anhaltspunkte für die Produktion der Nordsee zu gewinnen. Sollte sich dieser Plan — wie es fast scheint — auch nur auf Netzfänge beziehen, so werden deren Ergebnisse doch bei Vergleichung mit den bei Laboe gewonnenen Daten

unsere Kenntnis auch vom Gesamtplankton der Nordsee wesentlich korrigieren und erweitern.

Ein kleines Stück Arbeit ist es nicht, was damit begonnen wird. Aber wegen der weiten räumlichen Ausdehnung der Meere haben sich die Meeresforscher schon längst daran gewöhnen müssen, die zeitliche Dauer der Untersuchungen mit entsprechendem Maße zu messen. V. Franz.

Alan A. Campbell Swinton: Die Okklusion des Restgases und die Fluoreszenz der Glaswände Crookesscher Röhren. (Proceedings of the Royal Society 1908, ser. A., vol. **81**, p. 453—459.)

Die Beobachtung des Herrn Swinton, daß Vakuumröhren, durch welche längere Zeit elektrische Entladungen hindurchgeschickt worden, in ihren Wänden eine große Zahl feiner Gasbläschen enthalten, die durch starkes Erhitzen des Glases als Trübung in die Erscheinung treten, und deren Inhalt freigelegt und untersucht werden konnte (Rdsch. 1907, XXII, 445), ist von Pohl nachgeprüft und bestätigt worden (Rdsch. 1907, XXII, 608); die Deutung der Erscheinung, daß das Gas mechanisch in das stark erhitzte Glas hineingetrieben sei, wurde jedoch von Pohl bestritten, der vielmehr behauptet, daß die Bildung der Bläschen von der Anwesenheit des von den Elektroden zerstäubten Aluminiumhäutchens bedingt sei und auf einer chemischen Wirkung bei der Oxydation des Aluminiums während des Erhitzens des Glases in der Flamme berube.

Herr Swinton widerlegt zunächst diese Deutung der Entstehung der Bläschen durch Versuche, in denen die Vakuumröhre nur äußere Elektroden, zwei Kappen von Zinnfolie besaß, durch die der Entladungsstrom zugeführt wurde; nachdem die Funken $7^1/_2$ Stunden lang durchgeschickt waren, wurde die Röhre zerbrochen, und beim Erhitzen erschien das Glas wieder mit zahlreichen kleinen Bläschen gefüllt, die nur kleiner waren und der Oberfläche näher lagen als in den früheren Versuchen mit inneren Elektroden, offenbar weil die elektrischen Entladungen mit den äußeren Elektroden viel schwächer gewesen.

Weiter untersuchte Verf., ob das Gas bei den Entladungen wirklich bis zu der Tiefe in das Glas hineingetrieben werde, in der die Bläschen beim Erhitzen des Glases auftreten. Es wurde nach den Entladungen sowohl mit inneren wie mit äußeren Elektroden die innere Oberfläche des Glases tief genug fortgeschliffen, und nun konnte keine Bildung von Bläschen beim Erhitzen beobachtet werden; wenn man das Glas gerade nur bis zu der betreffenden Tiefe entfernte und die Dicke des abgeschliffenen maß, konnte man den Abstand schätzen, den das Gas unter der Wirkung des Bombardements durchwandert hatte, bevor es in der Flamme erhitzt wurde. Dieser Abstand variierte für verschiedene Röhren von 0,0025 mm bei äußeren Elektroden, bis 0,015 mm bei inneren Elektroden; er war aber stets viel kleiner — gewöhnlich etwa $^1/_{10}$ — als die Entfernung der Glasoberfläche von den Mitten der Bläschen, die beim Erwärmen in der Flamme entstehen. Es scheint also, daß das Gas noch viel weiter in das Glas hineinwandert, wenn dieses stark erhitzt wird.

Versuche über die Durchdringungsfähigkeit der Kathodenstrahlen durch Aluminium wurden sodann in der Weise angestellt, daß durch immer dickere Aluminiumschichten hindurch die Fluoreszenz eines Willemitschirmes erregt wurde. Man fand die größte Dicke etwa 0,014 mm. Da nun Aluminium die Dichte 2,7 und Glas die von etwa 2,47 besitzt, stimmt die Durchdringbarkeit durch Aluminium 0,014 ziemlich gut mit der oben gefundenen Eindringungstiefe ins Glas von 0,015 mm.

Weiter stellte Herr Swinton Versuche an zur Entscheidung der Frage, ob das Eindringen von Gas ins Glas einen Einfluß hat auf die von Crookes vor etwa 30 Jahren entdeckte Ermüdung der Glasfluoreszenz. In vielen Fällen freilich ist die Ermüdung bedingt durch Ablagerungen von Aluminium oder anderen Elektrodenstoffen auf dem Glase, und selbst kaum merkliche Ablagerungen haben bereits einen sehr ausgesprochenen Effekt. Aber in vielen Fällen tritt die Ermüdung auf, wo die sorgfältigste Prüfung keine Spur einer Ablagerung auffinden kann, so daß eine andere Ursache wirksam sein mußte. Es wurde daher ein Glasstreifen einer Aluminiumelektrode gegenübergestellt, ein Teil des Glases durch einen zwischengestellten Eisenschirm gedeckt und die Röhre so evakuiert, daß beim Durchsenden der Entladungen das Glas hell fluoreszierte. Nach sieben Stunden zeigte das nicht geschützte, bombardierte Glas eine sehr ausgesprochene Ermüdung, und nach Entfernung des Eisenschirmes leuchtete es viel schwächer als der geschirmt gewesene Teil; nach 16stündigem Stehen war die Ermüdung nicht geschwunden. Hierauf wurde die Dicke des Glasstreifens genau gemessen, ein Abschnitt des bombardierten Teiles durch Abschleifen entfernt und der ganze Streifen wieder in die Entladungsröhre gebracht. Der Teil, von dem das meiste Glas abgeschliffen war, zeigte nun keine Ermüdung mehr und fluoreszierte ebenso hell wie das geschirmt gewesene Glas, während die nur wenig oder gar nicht abgeschliffenen Teile noch die Ermüdung zeigten. Eine neue Dickenmessung ergab, daß die Ermüdung dort geschwunden war, wo 0,017 mm abgeschliffen waren. Beim Erhitzen des Glases sah man in den Teilen, die Ermüdung zeigten, Gasblasen, während die nicht ermüdeten und die, denen die Ermüdung durch Abschleifen genommen war, keine Gasbläschen entwickelten.

„Nach dem Vorstehenden würde es, jedenfalls für einige Fälle, scheinen, daß die Ermüdung des Glases in innigem Zusammenhang steht mit dem Eindringen des Gases und vielleicht das direkte Ergebnis desselben ist; denn, wie hervorgehoben werden muß, die Dicke der Schicht des ermüdeten Glases ist ganz beträchtlich und viel größer als die irgend welcher Oberflächenablagerungen von Kohle oder Aluminium, die, wie bereits erwähnt, gleichfalls die Wirkung haben, die Helligkeit der Fluoreszenz zu vermindern und teilweise, jedenfalls in manchen Fällen, die Ursache der Ermüdung sind."

J. Savornin: Über das hydrographische und klimatische System in Algerien seit der Oligozänzeit. (Comptes rendus 1908, **147**, 1431—1433.)

Während der aquitanischen Stufe (Ober-Oligozän) wurde ein großer Teil des Bodens im Gebiete von Algier und Constantine bis nahe an die gegenwärtige Küste durch mehr oder weniger deutlich abgeschlossene Becken eingenommen (Médéa, Nord- Hodna, Schotts von Setif, Gebiet von Constantine usw.). Diese hydrographische Anordnung zeigte einige Ähnlichkeit mit der, die sich heute in den im allgemeinen ein wenig südlicher gelegenen Regionen findet, in den Schotts und Sebchas der Hochplateaus.

Diese Becken waren nicht allein durch mehr oder weniger zusammenhängende Bergzüge voneinander getrennt, sondern auch durch Schwellen, die mit Anschwemmungen bedeckt waren, in der Art der gegenwärtigen abflußlosen Becken. Die große Dicke der von Regenbächen angebänften Ablagerungen am oberen Ende der Flußgebiete, die diesen alten Becken entsprechen, verträgt sich nur mit einem halbwüstenhaften Klima mit langen Trockenheitsperioden, die den Zerfall des Felsbodens sicherten und ihn für den plötzlichen, ruckweisen Transport in den Augenblicken heftiger, aber nur kurze Zeit andauernder atmosphärischer Niederschläge vorbereiteten.

Das Hereinbrechen des Meeres im Miozän änderte für einige Zeit diese hydrographische und klimatische Ordnung der Dinge; man findet aber deutliche Anzeichen, daß sich im Pliozän neue Becken gebildet hatten, die fast an derselben Stelle lagen wie die der Oligozänzeit.

Sie würden ohne bemerkenswerte Änderung bis in die Gegenwart sich erhalten haben, wenn nicht unter Begünstigung einer feuchten Periode, der unserer Glazialzeit entsprechenden Pluvialzeit des Quartärs, die nach dem Mittelmeer abfließenden Flüsse einige der geschlossenen Becken angeschnitten hätten, wie der obere Scheliff, der obere Isser, Bou-Sellam und Rhumuel.

Th. Arldt.

K. Białaszewicz: Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsvorgänge bei Amphibienlarven. (Bulletin de l'Acad. des Sciences de Cracovie 1908, p. 781 à 835.)

Diese Arbeit schließt sich besonders an Untersuchungen an, die der feinsinnige Schaper kurz vor seinem frühen Tode ausführte. „Davenports und Schapers Untersuchungsergebnisse betonen in erster Linie die Wichtigkeit der Wasseraufnahmeprozesse für das Wachstum der tierischen Embryonen. Die Studien Schapers über die Lokalisation des von den wachsenden Embryonen aufgenommenen Wassers bedeuten einen weiteren Schritt auf diesem Gebiete und bilden eine sehr wichtige Berichtigung der Ansichten Davenports, da sich danach der Prozeß der Wasseraufnahme im Organismus nicht nur auf die einzelnen Zellelemente sondern auch auf die interzellulären Bestandteile des Organismus erstrecken soll. Endlich liefern die Arbeiten von Loeb sowie die Ansichten anderer Forscher (z. B. Herbst) über den Mechanismus dieses Vorganges viele Anhaltspunkte zu der Annahme, daß die Wasseraufnahme durch die im Wachstum begriffenen Embryonen auf osmotische Prozesse zurückzuführen ist."

Bei genauerer Sichtung dieser Forschungen bemerkt man eine Reihe empfindlicher Lücken. Um diese teilweise auszufüllen, dehnte Verf. die Untersuchungen über die Bedeutung der Wasseraufnahme auf die frühesten Entwickelungsstadien des Frosches aus, untersuchte die Geschwindigkeit und die Lokalisation der Wasseraufnahme und stellte auch den Einfluß der Temperatur auf diese fest.

Nach seinen Ergebnissen erfährt das Ei in der ersten Stunde nach der Besamung eine konstante Volumzunahme; im Laufe der zweiten Stunde nimmt das Volumen des Eies ziemlich rasch ab, eine Erscheinung, die der bei anderen Eiern beobachteten Kontraktion nach der Befruchtung analog ist und zur Abscheidung einer Flüssigkeit aus dem Ei in den von der Dottermembran begrenzten Raum, des sog. Perivitellins, führt. Bei unbesamten Eiern, die, in Wasser gebracht, gleichfalls schnell wachsen, bleibt sie aus, woraus folgt, daß sie mit den im befruchteten Ei sich abspielenden Prozessen im engsten Zusammenhang steht. Tatsächlich ist auch bei befruchteten Eiern in diesem Stadium eine Vergrößerung des perivitellinen Raumes zu beobachten. Wahrscheinlich beginnt damit die Ausscheidung osmotisch wirksamer Substanzen, für die die Dottermembran impermeabel ist, so daß innerhalb der letzteren der osmotische Druck gesteigert wird.

Während der weiteren Dauer des Furchungsprozesses beläuft sich der Volumzuwachs des Eies (oder Embryos) auf 0,32 bis 0,39 mm^3, während der Gastrulation auf 0,19 bis 0,25 mm^3. Dann tritt während des zweiten bis fünften Entwickelungstages, in welcher Zeit sich das Medullarrohr bildet und schließt, wieder eine Volumabnahme ein. Von da ab wächst das Volumen der Embryonen fortwährend an.

Die Geschwindigkeit des Wachstums ist während der Furchung und Gastrulation größer als nach den Tagen der Volumabnahme bis zum Ausschlüpfen. Ein neuerliches Ansteigen der Wachstumsgeschwindigkeit ist nach erfolgtem Ausschlüpfen zu beobachten. Am 12. Tage sinkt die Geschwindigkeit wieder erheblich (möglichenfalls infolge der Tätigkeit der Vorniere), besonders groß ist dagegen das Wachstum am 10., dann wieder am 14. Entwickelungstage.

Um nun festzustellen, was für Substanzen es sind, auf deren Kosten der Organismus wächst: ob nur Wasser oder auch Nährsubstanzen aus der Gallerthülle des Froscheies, die nach Verf. $^2/_3$ so reich an Trockensubstanz als das Ei ist, wurden zwei Parallelkulturen, die eine in destilliertem Wasser, die andere in Gegenwart der Gallerte angesetzt. In jener verloren die Embryonen vom 8. bis zum 26. Entwickelungstage 0,07 mg an Trockensubstanz, in dieser vermehrten sie dieselbe fast um das Vierfache (4,22 gegen 1,15 mg). Also überwiegt in dieser Periode die Menge des der Gallerte entnommenen Materials bei weitem den bei den Entwickelungsprozessen eintretenden Verlust. Dagegen nimmt in den ersten vier Entwickelungstagen der Froschembryo innerhalb der Dottermembran an Trockensubstanz nicht zu, in den folgenden vier Tagen, d. h. bis zum Ausschlüpfen, sogar ab. Mithin erfolgt das Wachstum bis zum Ausschlüpfen nur durch Wasseraufnahme und hernach erst durch Aufnahme von Nährmaterial.

Nun fragt sich weiter, ob das aufgenommene Wasser in Zellen lokalisiert wird oder nicht. Genaue Berechnungen lehren, daß während der Furchung, die zwar (wie gesagt) mit einer Volumzunahme des Gesamtorganismus verbunden ist, die bloße Zelleumasse doch an Volum verliert, so daß die Zellen einen Teil ihres Volums zugunsten der entstehenden Furchungshöhle verlieren und die Zunahme an Blastocölflüssigkeit den ausschließlichen Faktor des Wachstums des Gesamtorganismus bildet. Das etwa von den Zellmassen aufgenommene Wasser kann also höchstens von verschwindend geringer Menge sein.

Sehr beachtenswert ist ferner das Ergebnis des Verfassers über die Beziehung zwischen Wasseraufnahme und Temperatur. Es zeigte sich, daß die Menge des aufgenommenen Wassers vom Zweihlastomeren- bis zum Blastulastadium konstant ist ohne Rücksicht auf die Temperatur und die von ihr abhängige Zeitdauer der Entwickelung. Die Menge des aufgenommenen Wassers hängt also nur vom Entwickelungsstadium selbst ab. Das könnte gegen die osmotische Natur dieses Vorgangs sprechen, doch dürfte Verf. recht haben, wenn er annimmt, die Temperatur übe nur einen mittelbaren Einfluß auf das Wachstum aus, sie beschleunige den Stoffwechsel, und dieser bestimme das Tempo der Wasseraufnahme.

Der Grad der Wasserpermeabilität des Plasmas steigt zwar nach Versuchen des Verfassers bei unbefruchteten Eiern zwischen 10 und 20° um das Fünffache mit der Temperaturerhöhung, doch deuten die übrigen Versuche an, daß die Wasseraufnahme im sich furchenden Keime von dem Grade der Wasserpermeabilität des Plasmas nicht abhängt.

V. Franz.

A. Kołtoński: Über den Einfluß der elektrischen Ströme auf die Kohlensäureassimilation der Wasserpflanzen. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1908, 23, Abteil. I, 204—271.)

Über den Einfluß des elektrischen Stromes auf die Kohlensäureassimilation der Pflanzen lagen bisher nur zwei Arbeiten vor, die noch dazu sehr wenig bekannt geworden sind: eine Arbeit von Thouvenin (1896) und eine Arbeit von Pollacci (1905). Thouvenin schickte den elektrischen Gleichstrom auf einige Minuten durch verschiedene Pflanzen und maß das Volumen des ausgeschiedenen Gases oder zählte die sich entwickelnden Gasblasen. Dabei ergab sich, daß der schwache elektrische Strom die Assimilation fördert. Pollacci hat an Stelle der Gasanalyse eine Bestimmung der Menge des ersten sichtbaren Assimilationsproduktes, der Stärke, vorgenommen. Seine Versuche führten zu einem ganz ähnlichen Ergebnis wie die von Thouvenin.

Wie der Verf. der vorliegenden Arbeit eingehend zeigt, haften der Versuchsanstellung Thouvenins zahlreiche Mängel an. Er hat deshalb zunächst die Versuche mit verbesserter Methode wiederholt. Außerdem schickte er den elektrischen Strom nicht nur durch die Pflanze selbst, sondern auch durch das Medium, in dem sich die Versuchspflanze befand.

Um die Versuche von den Veränderungen des Tageslichtes unabhängig zu machen, wurde zur Beleuchtung eine Bogenlampe benutzt. Als Versuchspflanzen dienten die beiden bekannten Wasserpflanzen, Elodea canadensis und Ceratophyllum demersum. Die benutzten Stromstärken schwankten zwischen 0,5 und 50 Milliampere. Von ihnen ging aber immer nur ein sehr kleiner Bruchteil durch die Versuchspflanze selbst. Diesen Anteil zu bestimmen, ist Verf. nicht gelungen. Links und rechts von dem Gefäß, das die Pflanzen enthielt, befand sich je ein größeres Glasgefäß, in das der Strom zunächst eintrat. Die drei Gefäße waren vermittelst ∩-förmiger, mit Gelatine angefüllter Glasröhren verbunden. Da die Gelatine die Wanderung der Ionen verlangsamt, war so die Möglichkeit gegeben, die elektrolytischen Zersetzungsprodukte von der Versuchspflanze fernzuhalten. Um die bei längerer Stromdauer in das Versuchsgefäß übertretenden Zersetzungsprodukte fortzuschaffen, wurde das Wasser ständig erneuert. Auch sonst hat Verf. mancherlei Vorrichtungen getroffen, um seine Versuche möglichst einwandfrei zu gestalten. Die Bestimmung der Assimilationsenergie erfolgte ausschließlich nach der Methode des Blasenzählens.

Wenn der Strom durch die Pflanze selbst gehen sollte, wurde diese zunächst senkrecht in dem mittleren Gefäß befestigt. Dann brachte Verf. an zwei etwa 6,5 cm voneinander entfernten Stellen Platindrähte an. Die Drähte waren bis auf ihre beiden Enden mit Guttapercha umgeben. Das freie Ende des oberen Drahtes stand mit einer besonderen Kohlenelektrode in dem Seitengefäß links, das freie Ende des unteren Drahtes mit einer eben solchen Elektrode in dem Gefäß rechts in Verbindung. Sollte der Strom nur das Wasser passieren, in dem sich die Versuchspflanze befand, so blieben die besonderen Elektroden weg, so daß in jedem Seitengefäß nur eine große Kohlenelektrode vorhanden war.

Die Versuche ergaben im allgemeinen (in Übereinstimmung mit Thonvenin und Pollacci), daß schwache elektrische Gleichströme, die durch die Pflanzen selbst geleitet werden, die Assimilationstätigkeit fördern. Längere Zeit einwirkende stärkere Ströme rufen allmählich eine Verminderung der Blasenzahl hervor und führen schließlich den Tod der Pflanzen herbei. Läßt man den elektrischen Strom kurze Zeit in der Richtung von der Spitze zur Basis durch die Pflanze fließen, so übt er auf die Assimilationstätigkeit eine geringere Förderung aus als bei umgekehrter Stromrichtung. Dementsprechend tritt in diesem Falle bei längerer Stromwirkung auch eine größere Herabminderung der Assimilation ein. Die hemmende Wirkung ist für beide Richtungen der Stromdauer annähernd direkt proportional. Dagegen besteht zwischen der Intensität und der Einwirkung verschiedener Ströme keine strenge Gesetzmäßigkeit, wenn auch stärkere Ströme im allgemeinen größere Depressionen der Assimilationsenergie hervorrufen als schwächere.

Als Verf. sehr schwache Ströme durch die Flüssigkeit schickte, so daß die Stromlinien senkrecht zur Längsachse der Pflanze standen, trat gleichfalls eine Förderung der Assimilation auf. Durch stärkere Ströme wurde die Assimilation wieder gehemmt. Im einzelnen ergaben die Versuche, daß die Wirkung des Stromes hier der Dauer und der Dichte, d. h. der Stärke dividiert durch den Querschnitt, direkt proportional ist.

Wurde der Strom in der Weise durch das Medium geschickt, daß die Stromlinien parallel zur Längsachse der Pflanze verliefen, so traten Erscheinungen auf, die sich denen bei den Versuchen der ersten Reihe noch mehr näherten. Insbesondere zeigte sich auch hier, daß die Ströme, die ihren Weg von der Basis zur Spitze der Pflanze nahmen, eine größere Förderung der Assimilation bewirkten als umgekehrt fließende Ströme. O. Damm.

S. Rusano: Die Biologie des Chrysanthemumrostes. (Annal. mycol. 1908, VI, p.306—312.)

In den Kulturen des als Herbst- und Winterblume so hoch geschätzten Chrysanthemum indicum tritt häufig ein sie sehr schädigender Rostpilz auf. Es ist die Puccinia Chrysanthemi Roze. Der Pilz entwickelt merkwürdigerweise bei uns nur die einzelligen, gleich nach ihrer Reife wieder auskeimenden Sommersporen (Uredo), während die Dauersporen (Teleutosporen, die eigentlichen Pucciniasporen) nur sehr selten und sehr wenig hier gebildet werden. Referent ist geneigt, dies darauf zurückzuführen, daß zur vollständigen Entwickelung der Art noch ein auf einer anderen Wirtspflanze auftretender Becherrost (Aecidium) gehört und die Wirtspflanze dieses Aecidiums bei uns fehlt. Daher finde bei uns die ausschließliche Fortpflanzung des Rostpilzes durch Uredo statt, infolge wovon die Teleutosporenbildung zurückgetreten sei.

Verf. teilt mit, daß bei Tokyo von Ende Mai ab ohne vorherige Bildung anderer Fruchtformen auf dem Chrysanthemum reichlich Uredosporen auftreten, denen vom Oktober ab Teleutosporen in Menge folgen. Hingegen findet die Entwickelung des Rostpilzes in den wärmeren Küstengegenden in der Provinz Tosa genau wie bei uns statt, indem auch dort fast ausschließlich nur Uredosporenlager gebildet werden. Er tritt ebenso auf dem dort wild wachsenden Chrysanthemum decaisneanum auf, und Verf. schließt daraus, daß der Rost von dieser wilden Art auf die kultivierten übergegangen und erst in kälteren Gegenden zur regelmäßigen Ausbildung normaler Teleutosporen gelangt sei.

Referent kann aus diesen interessanten Beobachtungen keine Veranlassung nehmen, von seiner früheren Anschauung abzugehen. Wie de Bary am Schwarzrost unseres Getreides dargelegt hat, und wie seitdem von vielen Beobachtern an vielen anderen Rostpilzarten bestätigt wurde, bilden die Rostpilze, die auf einer Wirtspflanze nur Uredo- und Teleutosporen entwickeln, auf einer anderen Wirtspflanze das zugehörige Aecidium. Fehlt die Zwischenwirtspflanze des Aecidiums, so muß der Rostpilz entweder durch sein Mycelium oder durch die Uredosporen sich von Jahr zu Jahr erhalten, wie das mit dem Chrysanthemumrost bei uns geschieht, da die Keimschläuche der von den keimenden Teleutosporen gebildeten Sporidien nicht in die Wirtspflanzen solcher von Schroeter passend als Hemipuccinien (halb entwickelte Puccinien) bezeichneten Arten eindringen. Referent möchte daher auf Grund der interessanten Beobachtungen des Verfassers vermuten, daß auch in den wärmeren Küstengegenden der Provinz Tosa die Zwischenwirtspflanze des Aecidiums wie bei uns fehlt, so daß dort ebenso die Fortpflanzung ausschließlich durch Uredo erfolgt. P. Magnus.

Literarisches.

Hermann J. Klein: Die Welt der Sterne. Allgemeinverständliche Darstellung der astronomischen Forschungen über die Fixsterne und den Bau des Universums. (Naturwissenschaftliche Wegweiser, herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert. Ser. A, Bd. 1.) 109 S. 8°. 5 Tafeln. (Stuttgart, Strecker & Schröder.)

Der als populär-wissenschaftlicher Schriftsteller eines wohlbegründeten Rufes sich erfreuende Verf. des vorliegenden Büchleins zeichnet darin an der Hand sicherer Tatsachen ein dem gegenwärtigen Stande der Forschung voll entsprechendes Bild der Fixsternwelt. Er zeigt, wie die Zahl der bekannten Sterne mit der Verbesserung der Fernrohre und Anwendung der Photographie enorm angewachsen ist, er schildert die Erscheinungen an veränderlichen und mehreren neuen Sternen, erörtert die Entfernungsverhältnisse in der Sternenwelt und bespricht die Eigenbewegungen der Sterne und die sich darin verratende fortschreitende Bewegung unseres Sonnensystems. Dann verweist Herr Klein auf die Häufigkeit und die Mannigfaltigkeit der Doppelsterne, Sternhaufen, Nebel-

flecken und der Milchstraße uud beschreibt verschiedene interessante einzelne Objekte aus diesen Klassen von teilweise noch sehr rätselhaften Himmelskörpern. Den Schluß des Büchleins, das sich gewiß viele Freunde erwerben wird, bildet eine Betrachtung über den Entwickelungsgang eines einzelnen sonnenartigen Fixsternes und über die Möglichkeit der schon bei den „neuen Sternen" besprochenen Katastrophe, die infolge eines Zusammentreffens unserer Sonne mit einem Fixstern über unser engeres Sonnensystem hereinbrechen könnte. Es wird dabei eine vor etlichen Jahren von Herrn J. E. Gore ausgeführte Berechnung über den Verlauf einer solchen hypothetischen Kollision wiedergegeben. Herr Gore fand damals, daß ein dunkler Körper von genügender Größe, um wirklich gefährlich werden zu können, bei der gegenwärtigen steten Überwachung des Sternhimmels schon viele Jahre oder Jahrzehnte vor dem Zusammenstoß bemerkt werden müßte. Vor einer Kollision mit einem der leuchtenden Fixsterne ist unser System aber mindestens auf Hunderttausende von Jahren gesichert. — Die dem Büchlein beigegebenen Tafeln sind gut gelungene Kopien photographischer Himmelsaufnahmen; sie veranschaulichen den im Texte so klar geschilderten Sternreichtum des Himmels, den Bau des großen Andromedanebels und die eigentümlichen ausgebreiteten, hellen Nebelmassen und dunkeln, sternleeren Flecken und Streifen in der Milchstraße.

A. Berberich.

F. Hoppe: Grundgesetze der allgemeinen Elektrizitätslehre. 114 S. mit 118 Abbild. (Heft 1 der „Sammluug elektrotechnischer Lehrhefte".) Geb. 4 ℳ. (Leipzig 1908, J. A. Barth.)

Derselbe: Prinzip und Wirkungsweise der technischen Meßinstrumente für Gleichstrom. (Strom- und Spannungsmesser.) 64 S. mit 81 Abbild. (Heft 3 der „Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte".) Geb. 2,70 ℳ (Leipzig 1908, J. A. Barth.)

Derselbe: Widerstandsbestimmungen mit Berücksichtigung der Widerstandsmessungen an Maschinen und Apparaten, der Isolationsmessungen sowie der Temperaturbestimmungen durch Widerstandsmessungen. 101 S. mit 120 Abbild. (Heft 6 der „Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte".) Geb. 4 ℳ. (Leipzig 1908, J. A. Barth.)

Die von Herrn Hoppe herausgegebene und bearbeitete Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte verfolgt den Zweck, auf möglichst elementarer Grundlage einen Leitfaden für das Studium der Elektrotechnik zu bieten. Es sind zehn getrennt erscheinende Hefte vorgesehen, von denen jedes einen besonderen, wichtigen Abschnitt des Gebietes in solcher Auswahl behandelt, daß die vollständige Sammlung die gesamte Elektrotechnik in ihren wesentlichen Grundzügen umfaßt. Von den Einzelbearbeitungen liegen bis jetzt die drei oben genannten vor. Der Verf. hat in allen möglichste Anschaulichkeit und Leichtverständlichkeit erstrebt und dies durch Klarheit des Ausdrucks und Zuhilfenahme zahlreicher schematischer Zeichnungen zweifellos erreicht.

Das erste Heft gibt in großen Zügen die physikalischen Grundlagen der Gleichstromtechnik, indem es die wichtigsten Gesetze des Gleichstroms soweit bespricht, als deren Kenntnis für das Verständnis der praktischen Anwendungen von Bedeutung ist. In besonders ausgedehntem Maße wird der Kraftlinienbegriff ausgewertet zur Beschreibung der elektromagnetischen Erscheinungen, und die elektrische Strömung findet ihre ausgiebige Deutung durch eingehende Besprechung der Gesetze von Ohm und Kirchhoff, während durch Hinweis auf das Joulesche Gesetz der Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und mechanischer Arbeit erläutert wird.

Das dritte Heft der Sammlung bespricht sehr klar und anschaulich die Konstruktionsprinzipien und die Wirkungsweise der Meßinstrumente für Gleichstrom. Der Umfang der Ausführungen wird aus der Angabe der einzelnen Kapitel ersichtlich: 1. Strom-, Spannungs- und Widerstandsmesser, 2. Unterschied zwischen Amperemeter und Voltmeter, 3. Vergrößerung des Meßbereichs für Strom- und Spannungsmesser, 4. Dämpfung der Meßinstrumente, 5. Die verschiedenen Arten der Strommeßinstrumente, 6. Elektrostatische Instrumente, 7. Umschalter für Strom- und Spannungsmesser, 8. Signalisierende Strom- und Spannungsmesser, 9. Registrierende Strom- und Spannungsmesser. Wenn auch die wichtigsten Typen der Meßinstrumente erwähnt werden, so scheint dem Ref. die Darstellung doch nicht diejenige Vollständigkeit zu besitzen, die man bei der großen Bedeutung der Meßinstrumente in der Technik wünschen muß. Besonders knapp sind die elektrostatischen Instrumente behandelt; aber auch die elektromagnetischen und elektrodynamischen hätten ausgedehntere Besprechung finden können, und häufigerer Hinweis auf die speziellen Ausführungsformen der wichtigsten Instrumente wäre sicherlich von Vorteil.

Das sechste Heft enthält eine sehr wertvolle übersichtliche Zusammenstellung einer großen Reihe wichtiger Methoden der Widerstandsmessung, deren Verständnis durch die Kenntnis der im ersten Heft besprochenen Hauptgesetze der elektrischen Strömung und der im dritten Heft beschriebenen Meßinstrumente ohne weiteres gegeben ist. Dabei sind nicht nur die einfachen und in der Praxis gebräuchlichsten Methoden berücksichtigt, sondern auch teilweise kompliziertere, spezielleren Zwecken dienende. Die reichliche Beifügung schematischer Zeichnungen ist hier besonders wertvoll.

Die sorgfältig ausgearbeiteten Hefte werden nicht nur dem Anfänger im Studium der Elektrotechnik, an welchen sie sich in erster Linie wenden, sondern auch dem Lehrer und dem in der Praxis stehenden Elektrotechniker, denen sie vermöge der übersichtlichen Darstellung zur raschen Orientierung dienen können, von Nutzen sein.

A. Becker.

Ludwig Darmstaedter: Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. In chronologischer Darstellung. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Unter Mitwirkung von R. du Bois-Reymond und C. Schaefer. X und 1262 S. (Berlin 1908, J. Springer.)

Die vor vier Jahren herausgegebenen „4000 Jahre Pionierarbeit in den exakten Wissenschaften" vom selben Verf. ist in der vorliegenden 2. Auflage zu einem großen Nachschlagewerk der Geschichte der Naturwissenschaften, mit nahezu 13000 einzelnen Artikeln, herausgewachsen. Auf Grund sicherer Quellen sind darin möglichst alle Tatsachen der Entwickelungsgeschichte der Naturwissenschaft und Technik berücksichtigt, chronologisch geordnet und die einzelnen Angaben soweit ausgeführt, daß sie dem Verständnis möglichst entgegenkommen. Das Werk umfaßt den Zeitraum von 3500 v. Chr. bis auf unsere Tage. Da nicht nur bahnbrechende Funde der Forschung, sondern jede bemerkenswerte Tat auf wissenschaftlichem Gebiete Aufnahme finden sollte, so wurde es unvermeidlich, daß in der Behandlung der Gegenwart, wo die sichtende Hand der Zeit noch nicht walten konnte, manches von zweifelhaftem Wert Aufnahme fand, während manches andere vermißt wird. Die wohl bald folgende 3. Auflage wird zweifellos die diesbezüglichen Mängel ausgemerzt haben. Es muß natürlich auch anerkannt werden, daß bei der immerhin beschränkten Wahl des Erwähnenswerten der individuelle Geschmack des Herausgebers und der Mitarbeiter nicht ganz unterdrückt werden kann. Diese Bemerkungen sollen jedoch das treffliche Werk, das sicher viele Liebhaber finden wird, in keiner Weise schmälern.

P. R.

Maryland Geological Survey, Vol. VI, 578 S., 51 Taf., 19 Textfigurеn und eine geologische Karte von Maryland. [Baltimore 1906 (1908).]

Der vorliegende 6. Band der geologischen Landesanstalt von Maryland bringt zunächst eine Schilderung der physiogeographischen Verhältnisse des Staates aus der Feder der Herren Bullock Clark und E. B. Mathews und anderer Mitarbeiter. Sie berücksichtigt einleitend die Geschichte der Forschung und behandelt die topographische Gliederung des Landes und seines Wassernetzes in die Küstenebene, das Piedmont-Plateau und das appalachische Gebiet, seine geologischen Verhältnisse und nutzbaren Lagerstätten, die Bodenverhältnisse, das Klima, die hydrographischen Verhältnisse, die magnetischen Beziehungen und ihre lokalen Störungseinflüsse und die forstwirtschaftlichen Verhältnisse. Eine Reihe von Tafeln bietet zum Schluß eine Übersicht der für die einzelnen geologischen Formationen charakteristischen Leitfossilien.

Ein weiterer Abschnitt von Herrn Bullock Clark berichtet über die verschiedenen Ausstellungen, an denen sich die geologische Landesanstalt von Maryland beteiligt hat; ein dritter Teil, von Herrn A. N. Johnson bearbeitet, bietet einen weiteren Bericht über die Kunststraßen des Landes für die Zeit vom 1. Januar 1904 bis 1. Mai 1905 und über das in dieser Periode erlassene Gesetz über die Staatsbeihilfe zu den Wegebauten, und Herr W. Croshy weiterhin gibt einen ersten Bericht über die staatlicherseits ausgeführten Wegehauten vom 1. Mai 1905 bis 1. Januar 1906. Herr E. B. Mathews endlich bietet eine historische Übersicht über die verschiedenen Counties und ihre Entwickelung unter Beifügung einer Reihe von Karten, die in historischer Folge die allmählich fortschreitende Gliederung und Besitznahme des Landes zeigen.

A Klautzsch.

Lebensbilder aus der Tierwelt. Herausgegeben von H. Meerwarth. I. Folge: Säugetiere. II. Folge: Vögel. (Leipzig, Voigtländer.) Geh. je 14 ℳ.

Weichers Naturbilder: Aufnahmen aus dem Reiche der Natur. Lief. 1–4. 64 S. Fol. (Leipzig, Weicher, 1908.) Jede Lief. 0,80 ℳ.

Der große Erfolg der Schillingsschen Reisewerke mit ihren zahlreichen photographischen Aufnahmen lebender Tiere im Freien hat das Interesse für solche Aufnahmen allmählich in weiteren Kreisen angeregt. Die Voigtländersche Verlagshandlung erließ seinerzeit ein Preisausschreiben für gute, im Freien aufgenommene Photographien lebender Tiere, um angesichts der immer weiter gehenden Beschränkung der natürlichen Lebensbedingungen und des dadurch bedingten allmählichen Verschwindens und Aussterbens vieler Tierarten die charakteristischen Formen der einheimischen Tierwelt in ihrer natürlichen Umgebung und Lebensweise im Bilde festzuhalten. Herr Meerwarth, der vor einigen Jahren eine Anleitung zur Herstellung von Naturaufnahmen im Freien veröffentlichte (Rdsch. 1906, XXI, 181), hat nun begonnen, die infolge dieses Preisausschreibens eingegangenen Aufnahmen nebst einer Anzahl anderer, von der genannten Verlagsanstalt erworbener Tieraufnahmen in Gestalt eines tierbiologischen Sammelwerkes herauszugeben. Dasselbe ist auf 4 Bde. veranschlagt, welche die Säugetiere, Vögel, niederen Wirbeltiere und wirbellosen Tiere behandeln. Die ersten beiden Bände liegen nunmehr vor.

Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, sind bei dieser Publikation die Bilder eigentlich die Hauptsache. Der vorhandene Bestand an Abbildungen war maßgebend für die Auswahl der behandelten Tiere. Es handelt sich also nicht etwa um eine irgendwie vollständige Übersicht über die einheimische Tierwelt, sondern es sind einzelne Arten, für welche eine hinlängliche Zahl von Abbilduugen vorlagen, herausgegriffen, und die Abbildungsserien sind durch einen im leichten Ton gehaltenen, ausschließlich die Lebensweise der dargestellten Tiere behandelnden Text ergänzt. Weil diese Textkapitel von sehr verschiedenen Verfassern herrühren — meist solchen, denen die Lebensweise des betreffenden Tieres aus eigener Anschauung bekannt ist —, so ist, um schon äußerlich dies Werk von solchen mehr wissenschaftlichen Charakters zu unterscheiden, von jeder systematischen Anordnung abgesehen worden. Der 1. Bd. bietet in ganz buntem Wechsel Darstellungen einheimischer Raubtiere, Nagetiere und Huftiere, aber auch einige ausländische Arten (Opossum, Bison, Wisent, Wapiti, amerikanischer Biber) fanden Berücksichtigung; der 2. Bd. bringt in gleicher Weise eine Anzahl Vögel verschiedener Ordnungen.

Der Hauptwert des Buches, der es nicht nur für den Naturfreund sondern auch für den Naturforscher wertvoll macht, liegt in den Abbildungen, die ein recht reichhaltiges Material von urkundlichen Belegen für die Lebensgewohnheiten der dargestellten Tiere bilden. Ist es auch nicht ganz zutreffend, wenn Herr Meerwarth die photographischen Aufnahmen für die einzig befriedigende Wiedergabe der Tiere erklärt, so haben dieselben doch ohne Zweifel eins vor allen übrigen Bildern voraus: das, was im Freien aufgenommen wurde, kann nicht angezweifelt werden, es hat Urkundenwert. In diesem Sinne sind all die zahlreichen Abbildungen, die den Nestbau, das Brüten, die Brutpflege, die Stellungen und die Bewegungen der Tiere vor Augen führen, von bleibender Bedeutung.

Das von der Weicherschen Verlagshandlung herausgegebene Lieferungswerk bringt in zwangloser Folge photographische Aufnahmen von Tieren und Pflanzen verschiedenster Art. Es stellt sich die Aufgabe, ein Gegenstück zu den Gowansschen Naturbüchern (Rdsch. 1907, XXII, 374, 438; 1908, XXIII, 321) in größerem Format zu liefern. Wie bei diesen, wurde auf einen erläuternden Text völlig verzichtet, damit die Abbildungen allein für sich wirken sollen. Auch dieses Werk sei der Beachtung aller Naturfreunde und in erster Linie aller derer, die sich für die Entwickelung dieser Illustrationsweise interessieren, bestens empfohlen.

R. v. Hanstein.

M. Buesgen: Der deutsche Wald. Aus „Naturwissenschaftliche Bibliothek“, herausgegeben von Konrad Höller und Georg Ulmer. 176 und VIII Seiten. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) Geh. 1,80 ℳ.

Unter den zahlreichen für ein größeres Publikum berechneten botanischen Werken, die in jüngster Zeit erschienen sind, beansprucht das vorliegende ganz besondere Beachtung. Es ist ebenso interessant wie belehrend. Verf. gibt eine ungemein reichhaltige und gründliche Schilderung alles dessen, was in unseren Wäldern an Bäumen, Sträuchern und Kräutern vorkommt, in so fesselnder und zugleich populärer Form, daß wohl keiner, der am Walde Interesse hat, das Büchlein unbefriedigt aus der Hand legen wird. Die Einleitung entrollt anziehende Bilder aus der Geschichte des deutschen Waldes von der Urzeit an bis auf unsere Tage. Jedem unserer reine Waldbestände bildenden Bäume: der Kiefer, der Buche, der Fichte, der Tanne und der Eiche, wird sodann ein besonderes Kapitel gewidmet. Darin zieht das ganze Leben eines jeden dieser Bäume an uns vorüber. Wir lernen seine Lebensbedingungen, seine Bedeutung für die Waldwirtschaft und die Einwirkung jeder Waldform auf das menschliche Gemüt kennen. Weitere Kapitel behandeln die Bäume des Mischwaldes, den Bau der Baumstämme, die Gewinnung und Bedeutung von Holzkohle und Holzasche, die Baumgrenze im Gebirge und die Forstunkräuter. Zum Schluß wird sogar ein Ausflug in den Tropenwald unternommen und der Urwälder, der Mangrovewälder, sowie der tropischen Nutzhölzer gedacht. Man wird in dem Buche nichts von dem Vielen vermissen, was es an Gewächsen im Walde zu beobachten gibt. Zwei stimmungsvolle Tafeln und zahlreiche Texthilder gereichen ihm außerdem zur Zierde. Nimmt man dazu endlich noch den im Verhältnis zum Gebotenen sehr

mäßigen Preis, so läßt sich voraussehen, daß dieser ersten bald weitere Auflagen folgen werden. B.

C. Thesing: Biologische Streifzüge. (Eßlingen und München, Schreiber, 1908. 369 S.) Geh. 7 *M*.

Trotz der großen Zahl populärer Schriften ähnlichen Inhalts kann die vorliegende Schrift des Herrn Thesing nicht als eine überflüssige Arbeit bezeichnet werden, vielmehr ist sie geeignet, eine fühlbare Lücke auszufüllen. Dem Referenten ist in der Tat bisher keine populäre Schrift bekannt geworden, welche die großen Probleme der Biologie in so klarer und gemeinverständlicher, dabei wissenschaftlich einwandfreier Form erörtert, allenthalben streng zwischen Hypothetischem und tatsächlich Feststellbarem unterscheidet, sich von aller gehässigen Polemik fernhält und dem Lehrer auch einen Einblick in die Methode wissenschaftlicher Arbeitsweise gewährt. Wie viele neuerdings erschienene Schriften ähnlicher Art, so ist auch diese aus Vorträgen hervorgegangen, die Verf. teils an der Urania, teils an der Humboldt-Akademie in Berlin gehalten hat. Nachdem in einem einleitenden Kapitel kurz die Entwickelung des Deszendenzgedankens von Thales bis auf Lamarck geschildert ist, wendet sich Verf. zu einer Übersicht über die wichtigsten Lebenserscheinungen und die Bedingungen der im Organismus wirkenden Kräfte, und zu einer Darstellung der Zelleulehre, erörtert dann die Frage nach der Entstehung des Lebens, die Grundzüge der Deszendenzlehre und die spezielle Form, die Lamarck und Darwin der letzteren gegeben haben, und schließt ab mit einer Darstellung der wichtigeren Vererbungstheorien.

Den Text erläutern zahlreiche Abbildungen, die der großen Mehrzahl nach durchaus ihrem Zweck entsprechen; Peripatus erscheint auf dem Bilde S. 121 größer, als er ist, weil es an einem Anhalt für die Größenabschätzung fehlt; einige dem Laien weniger bekannte Tiere (Balanoglossus, Entenmuscheln, Planarien) wären besser auch durch Abbildungen veranschaulicht. In dem Kapitel über die Faktoren der Entwickelung vermißt Ref. einen Hinweis auf die Theorie der Orthogenesis sowie auf die von Gulick und Romanes herrührende Theorie der physiologischen Auslese. — Die Unerklärbarkeit der Bewußtseinsvorgänge erkennt Ref. durchaus an, hält aber den Ausdruck, daß dieselbe „außerhalb des Kausalitätsgesetzes" stehe, für zu weitgehend.

Möge die verdienstliche Schrift zahlreiche aufmerksame Leser finden und zur Verbreitung klarer Vorstellungen über die Grundfrage der Biologie das ihrige beitragen. R. v. Hanstein.

Wilhelm Bock: Taschenflora von Bromberg. (Bromberg, Mittlersche Buchhandlung A. Fromme Nachf., 1908.)

Seit Ritschls „Flora des Großherzogtums Posen" (1851) hat die Erforschung des Ostens nicht viel Fortschritte gemacht. Zwei Drittel der jetzigen Provinz Posen sind floristisch so gut wie unbekannt. So ist es sehr erfreulich, daß der als guter Kenner des Netzegebietes bekannte Verfasser sich entschlossen hat, die Erfahrungen seines 20jährigen Aufenthaltes im Regierungsbezirk Bromberg schriftlich niederzulegen, dessen sämtliche Kreise er auf Exkursionen kennen gelernt hat. Das Werkchen enthält auf 214 Seiten 1258 Gefäßpflanzen mit durchaus zuverlässigen Standortsangaben.

Das Netzegebiet besitzt in mancher Hinsicht ein spezifisches Gepräge. Als letztes großes Urstromtal erhielt es manche Besonderheiten, die dem südlichen Teile der Provinz fehlen. Manche eiszeitlichen Reste gehen nicht über das Gebiet nach Süden: Betula humilis, Salix myrtilloides. Pontische Pflanzen fehlen südlich: Adonis vernalis, Cimicifuga foetida, Epipactis rubiginosa. Hochmoorpflanzen verschwinden im Süden mehr und mehr oder fehlen: Erica tetralix, Empetrum nigrum, Drosera intermedia. Malaxis paludosa und Liparis Loeselii sind nur im Netzegebiet beobachtet. Carex limosa, C. lasiocarpa, C. canescens, Rhynchospora alba, Schoenus ferrugineus sind südlich nur sehr selten.

Aus dem Gesagten geht übrigens hervor, daß das handliche Büchlein auch als Führer durch die Flora der ganzen Provinz Posen dienen kann. W. Herter.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 25. März. Herr Waldeyer las: „Über den Processus retromastoideus und einige andere Bildungen am Hinterhaupts- und Schläfenbein". Weitere Untersuchungen an den Schädeln der Sammlung des Berliner Anatomischen Institutes und der Berliner Anthropologischen Gesellschaft haben ergeben, daß geringere Grade des Processus retromastoideus nicht selten bei allen Völkern vorkommen; am häufigsten ist er jedoch bei den Melanesiern. Ferner werden beschrieben ein Tuberculum mastoideum anterius und posterius, der Sulcus supramastoideus und einige Eigentümlichkeiten der Linea nuchae inferior und der Crista occipitalis externa. — Herr van 't Hoff überreichte das zweite Heft seines Werkes: Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen Braunschweig 1909.

Sitzung am 1. April. Herr Frobenius las: „Über Matrizen aus positiven Elementen. II". Der Satz, daß die größte positive Wurzel einer positiven Matrix auch größer ist als der absolute Wert jeder anderen Wurzel, läßt sich am einfachsten mittels des Verfahrens von Cauchy beweisen. Dabei zeigt sich allgemeiner, daß diese Wurzel die obere Grenze der Wurzeln aller, auch komplexer, Matrizen ist, deren Elemente dem absoluten Werte nach die entsprechenden Elemente der positiven Matrix nicht übersteigen. Auch jede Ableitung der charakteristischen Gleichung einer positiven Matrix hat eine positive Wurzel, und die größten positiven Wurzeln dieser Ableitungen bilden eine abnehmende Reihe. — Herr Penck übersendet einen „Bericht über seine Reisen in Nordamerika". Er hat gelegentlich derselben die südlichen Appalachien, die Küste von Florida und die Ostküste an verschiedenen Stellen zwischen Massachussetts und Georgia, die südlichen Rocky Mountains, das große Becken, die Küsten von Südnevada und Südkalifornien sowie die Küsten von Kalifornien südlich San Franciscos berührt. Er erwähnt Hebungserscheinungen von Florida, wo die Keys ein gehobenes Korallenriff darstellen, und von der südkalifornischen Küste, wo gehobene Strandlinien und gehobene Deltas vorkommen; er hebt hervor, daß die Wüstenbecken des Westens nur teilweise Spuren eiszeitlicher Wassererfüllung zeigen, und verweilt bei den jugendlichen Verwerfungen am Fuße des Wasatchgebirges und unweit San Franciscos.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. März. Herr Moritz Kohn übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Nitrokörper". — Prof. R. v. Wettstein überreicht eine Fortsetzung der „Bearbeitung der Ergebnisse der botanischen Expedition nach Südbrasilien, und zwar die Bearbeitung der Lichenes" von Kustos Dr. Alexander Zahlbruckner in Wien. — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm gemeinschaftlich mit H. Lampel ausgeführte Untersuchung vor: „Über die Hydrolyse des Serumglobulins durch Alkalien." — F. Exner legt eine Arbeit von Dr. Karl Przibram vor: „Über die Beweglichkeit der Ionen in Dämpfen und ihre Beziehung zur Kondensation" (II. Mitteilung). — Dr. Philipp Frank in Wien überreicht eine Abhandlung: „Die Stellung des Relativprinzips im System der Mechanik und der Elektrodynamik". — Dr. Wilhelm Schmidt in Wien überreicht eine Abhandlung: „Studien zum nächtlichen Temperaturgang".

Sitzung vom 18. März. Prof. Serge Sokoloff in Moskau übersendet ein Manuskript, worin die Formeln

für die von ihm aufgestellten regelmäßigen Beziehungen im System der Planeten näher entwickelt werden. — Prof. G. Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit: „Über den Verlauf der Friedel-Craftsschen Reaktion bei unsymmetrischen Polycarbonsäureu“ von Prof. Alfred Kirpal. — Prof. G. Haberlandt übersendet eine Arbeit: „Untersuchungen über Längenwachstum und Geotropismus der Fruchtkörperstiele von Coprinus stiriacus“ von Dr. Fritz Knoll. — Herr C. Doelter übersendet eine Abhandlung: „Ein neues Erhitzungsmikroskop“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 Mars. H. Delandres, A. Bernard et J. Bosler: Complément et résumé des observations faites à Meudon sur la comète Morehouse. — H. Poincaré: Sur la diffractiou des oudes hertziennes. — Marcel Deprez: Formules extrèmemeut simples relatives au coefficient de self-induction et à la constautc du temps d'une bobine très longue. — A. Laveran: Au sujet de Trypanosoma Pecaudi, de Tr. dimorphou et de Tr. congolense. — G. Tzitzéica: Sur certains systèmes cycliquos. — Paul Koebe: Sur un principe général d'uniformisation. — H. Buisson et Ch. Fabry: Dispositif pour la mesure des très petits déplacemeuts des raies spectrales. — René Dubrisay: Sur la dissociation hydrolytique du chlorure de bismuth. — A. Leduc: Calcul des poids moléculaires au moyen des densités de vapeur. Cas du toluène. — Charles Moureu et Adolphe Lepape: La radioactivité des sources thermales de Bagnères-de-Luchou. — Albert Colsou: Snr l'impossibilité de prévoir par la Thermochimie la stabilité relative des composés comparables d'argeut et de plomb. — A. Besson et L. Fouruier: Obtention de nonveaux chlorures de silicium de la série silicométhanique. — Moraucé: Purification frigorifique arsénicale de l'acide sulfurique hydraté. — Léo Vignon: Sur les propriétés colorautes et tinctorialcs dc l'acide picrique. — A. Guyot et V. Badonnel: Condeusation du dicétobutyrate de méthyle avec les carbures et les amines aromatiques. — H. Pariselle: Sur l'allylcarbiuol. Passage à la série du furfurane. — E E. Blaise et A. Koehler: Sur la cyclisation des dicétones acycliques. — L. Blaringhem: Sur les hybrides d'Orges et la loi de Mendel. — Mme M. Phisalix: Immunité naturelle des Serpents contre les veuins des Batracieus et en particulier contre la salamandrine. — Doyon et Cl. Gautier: Incoagulabilité du sang consécutive à l'ablation du foie chez la grenouille. — Cl. Regaud: Sur un procédé de coloration de la myéline des fibres uerveuses phériphériques et sur certaiues analogies de réactions microchimiques de la myéline avec les mitochondries. — E. Gaucher et Pierre Merle: Constatation du Trepouema pallidum daus le liquide céphalorachidien au cours de la syphilis acquise des centres nerveux. — E. Doumer: Sur l'activité thérapeutique de la d'Arsonvalisation. — A. Le Play: Infection générale expérimentale avec localisation hépatique. — Georges Bohn: De l'orientation chez les Patelles. — Paul Marchal: Sur les cochenilles du midi dc la France et de la Corse. — A. Cligny: Sur un nouveau genre de Zeidés. — J. Roussel: Sur la composition de l'Éocène inférieur dans le sud et le centre de la Tunisie et de l'Algérie. — Jules Welsch: Sur l'escarpement crétacé du sud-ouest du bassiu de Paris. — O. Mengel: Sur l'âge des calcaires primaires des Pyréuées Orientales. — J. Blayac: Note sur le Crétacé supérieur du bassin de la Seybouse et des hautes plaines limitrophes (Algérie). — J. Thoulet: Aualyse de fonds soumarins arctiques. — L. Sudry: Étude lithologique des fonds de l'étang de Thau. — Ch. Gauthier adresse une Note „Sur le traitement des maladies microbienues et contagieuses par l'emploi des radiations émises par les tubes à mercure“.

Vermischtes.

Die Wirkung der Radiumemanation auf Wasser besteht nach den jüngst mitgeteilten Untersuchungeu von Camerou und Sir William Ramsay in dem Auftreten vou Neou, das, da jede andere Quelle dieses Gases fehlte, dnrch Umwandluug der Emanation in Gegenwart von Wasser entstauden sein mußte, genau so wie nach denselben Autoren die trockeue Emanation sich in Helium, uud Kupfer in Lithium umwandeln (Rdsch. 1908, XXIII, 27). Die Umwaudluug der Emanatiou in Helium ist vielseitig bestätigt wordeu, die Entstehung von Lithium bei Einwirkung von Radiumstrahlen auf Kupferlösung jedoch konnte von Fran Curie, die mit sorgfältig lithiumfrei hergestellteu Reagentien arbeitete, nicht erwieseu werden. Nun ist auch die Umwandlung der Emanation in Neou vou den Herren E. Rutherford nud T. Royds mit Hilfe des dem ersteren von der Wiener Akademie leihweise überlassenen Radiums einer Prüfung unterzogen worden. Verff. verwendeten hierbei die Eigenschaft der Kohle, bei der Temperatur der flüssigen Luft alle Gase bis auf Neon nnd Helium zu absorbiereu, so daß auch sehr geringe Meugeu Neon leicht isoliert nnd spektroskopisch nachgewiesen werden kouuten. Sie stellteu zunächst fest, daß das in $^1/_{15}$ cm^3 Luft enthaltene geringe Quantum Neon (sehr wahrscheinlich weniger als $^1/_{1\,000\,000}$ cm^3) ein sehr deutliches Neonspektrum gab. Hierdurch war die Möglichkeit nahegelegt, daß das auch von Cameron und Ramsay als größte Schwierigkeit dieser Versuche bezeichnete Eindriugen vou Luft in das Vakuumrohr die Quelle des gefundeuen Neon geweseu seiu köuute, namentlich da ihre Versuche über eiue Woche gedauert hatten. Weiter haben die Herren Rutherford und Royds in mehreren Versuchen, die etwa je drei Tage anhielten, die Wirkung der Emanation auf Wasser direkt uutersucht. Dabei fanden sie nur einmal uuter fünf Fällen Anwesenheit von Neou, die sich aber durch das nachweisbare Eindriugen von $^1/_{10}$ cm^3 Luft leicht erklären ließ; in den vier anderen Versuchen wurde kein Neou gefunden. Hingegen wurdc in allen Versnchen die Anwesenheit von Helium als Umwandlungsprodukt der Emanation erkannt. Da in den Versucheu von Camcron uud Ramsay diese selbst eine Verunreiniguug der Gase durch etwa 0,36 cm^3 Luft zugeben, ist die Entstehung von Neon aus Emanation keineswegs erwieseu. (Philosophical Magazine 1908, ser. 6, vol. 16, p. 812—818.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die Dissoziation der Silikatschmelzen hat Herr C. Doelter au Augit, Albit, Labradorit und zwei Diopsiden mit dem Wechselstrom und Gleichstrom Beobachtungen über ihre elektrische Leitfähigkeit und ihre Polarisation im festeu und im geschmolzenen Zustande angestellt, die zu einigen interessanten Ergebnissen geführt habeu. Sowohl im festen wie im flüssigen Zustaude konnte beim Erhitzeu Elektrizitätsleitung nachgewiesen werdeu, und beim Übergang vom festeu Zustande in den flüssigen wird sie stark vergrößert, wobei die Kurve Leitfähigkeit-Temperatur einen Knick oder anch eineu Spruug zeigen kanu. Ein allmähliches Umbiegeu der Kurve ohne Knick findet beim Übergaug aus dem flüssig isotropen in den amorphen oder starren isotropeu Zustand statt und auch bei Stoffen, die halbglasig erstarreu, zeigt die Kurve eine Abrundung. Im allgemeinen besteht die Kurve, wenn die Leitfähigkeit im festen und flüssigeu Zustande beobachtet wird, aus zwei Teileu, von denen der erste von etwa 200° unter dem Schmelzpunkte bis zu diesem uahezu vertikal, der zweite, welcher der Leitfähigkeit im flüssigen Zustaude entspricht, nahezu horizoutal ist. Dementsprechend ist der Temperaturkoeffizient im ersten Teil euorm groß, im zweiteu geringfügig. Die Beobachtungen zeigten, daß der Sprung oder Knick iu der Kurve nicht immer mit dem Schmelzpunkte, der aber bei Silikaten ohnehin kein scharfer ist genau zusammeufällt, sondern oft über ihm liegt, und daß die Leitfähigkeiten der einzeluen Silikate keine sehr großen

Unterschiede zeigen. Hingegen ist der Widerstaud von Stoffen, die im amorph-isotropen und im kristallisierten Zustande vorkommen, wie auch für polymorphe Phasen sehr verschieden. Hieraus ist zu schließen, daß beim Übergang vom kristallisierten in den flüssigen oder amorphstarren Zustand eine plötzliche Äuderung der Leitfähigkeit stattfindet; doch ist die Leitfähigkeit schon in der Nähe des Schmelzpunktes eiue sehr große. Das Auftreten von Polarisationsströmen und von Elektrolyse überhaupt zeigte sich bei festen Körpern nur 100 his 200° unter dem Schmelzpunkte. Wegen der Deutnng dieser Ergebnisse und wegen der experimentellen Daten muß hier auf das Original verwiesen werden. (Sitzungsherichte der Wieuer Akad. d. Wissenschaften 1908, Bd. 117, Abt. I, S. 299—336.)

Die Austrocknung der Rädertiere. Die Richtigkeit der hekannten Augahe, daß Rädertiere lange Austrocknung ertragen können, ist schon von Karl Semper in seinen „Natürlichen Existenzbedingungen der Tiere“ (1880) auf Grund der Versuche Pouchets hestritten wordeu; er erklärte das „Wiederauflebeu“ nach ahermaliger Befruchtnng aus der Anwesenheit von Dauereiern, aus denen junge Tiere eutstehen. Später hat Plate die Verbreitung der Erschcinung bedeutend eingeengt, und auch nach neuerdings angestellten Versuchen des Herrn D. D. Whitney stellt die Fähigkeit, die völligc Austrocknung zu ertragen, nur eine Ausnahme von dem Verhalten der wasserhewohnenden Rädertiere dar. Von 45 Artcn, die Tümpeln in der Nachbarschaft von Cold Spring Harbor im Staate Nenyork entnommen waren, und von deneu eine größerc oder kleinere Zahl vou Exemplaren im Juli und August einige Stunden bis mehrere Tage lang völliger Austrocknung bei Zimmertemperatur unter Ausschluß des direkten Sonneulichts ausgesetzt wurden, lebten nach dcm Übergießen mit Quellwasser nur Philodina roseola und Ph. citrina wieder auf, einige noch zehn Tage, nachdem sie, in kleine Brocken von 1 his 2 mm Durchmesser eingeschlossen, in der Lahoratoriumslnft gelegen hatteu uud gäuzlich ausgetrockuet wareu. Die in der Sonne ausgetrockneten Philodinen nahmcn ihre Lebenstätigkeit niemals wieder auf, woran die starke Erwärmung (45° C) schuld sein mochte. Die Ansicht, daß das Wiederauflehen der Rädertiere nach der Austrocknuug eine allgemeine Erscheiunng sei, beruht auch nach Herrn Whitney daranf, daß sich im getrockneten Schlamm Wintereier d. h. befruchtete dickschalige Eier vorfinden, aus deneu sich nach dem Übergießen mit Wasser die Rädertiere entwickeln. Dicse Wiutereier vermögen sowohl der Austrocknung wie niedriger Temperatnr lange zu widerstehen. Mauche Tümpel trocknen während des Sommers überhaupt nicht aus, ihre Rotatorienfauna wechselt aber mehrmals im Laufe desselben, so daß die anfangs in Menge vorhandenen Arten völlig verschwinden und andere an ihre Stelle trcten, die dann wiederum von anderen verdräugt werdeu köuen. In solchen Fällen kann die Art nur durch Wintereier erhalten werdeu. Im Frühling werden die Tümpel durch die Regeugüsse mit Wasser von niedrigerem osmotischen Druck gefüllt, die Eier absorbieren dann Wasser, ihre dicke Membran platzt, und die Embryonen können sich hei günstiger Temperatur entwickeln [1]). (The American Naturalist 1908, vol. 42, p. 663—671.) F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences de Paris hat den Mykologen E. Boudier zum korrespondiereuden Mitgliede in der Sektion Botanik erwählt.

Die Seuckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. hat ihren Sömmerring-Preis dem Dr. Paul Kammerer in Wien für seine Abhandlungen „Vererbuug erzwungener Fortpflanzungsanpassungen“ verlieheu.

Ernannt: Prof. Dr. Ernst Lecher iu Prag als Nachfolger des in deu Ruhestand tretenden Prof. Viktor Ritter v. Lang znm ordentlichen Professor für Experimeutalphysik an der Universität Wien; — Dr. W. de Sitter zum Professor der theoretischen Astronomie an der Universität Leyden; — Herr E. F. van de Sande Bakhuyzen zum Professor der allgemeinen Astronomie und Direktor der Sternwarte in Leyden.

Habilitiert: au der Universität Marburg Dr. Rühl für Geographie und Dr. Hallinger für Mathematik.

Zurückgetreten: von der Leitnng der Sternwarte in Leyden der Prof. H. G. van de Sande Bakhuyzeu.

Gestorbeu: Mitte April in Philadelphia der Geologe Prof. Persifor Frazer im Alter von 65 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Für den VIII. Jupitermond veröffentlichen die Greenwicher Astronomen Cowell, Crommeliu und Davidson in den Monthly Notices der Roy. Astr. Soc. LXIX, 421 ff. eine verhesserte Berechnung mit eiuer graphischen Darstellung des Laufes nm den Jupiter vom 28. Januar 1908 his 25. Mai 1910. Am 17. Januar 1910 würde der Trabant vom Jupiter aus nahe in derselben Richtuug zu sehen seiu wie am 28. Januar 1908; der Trabant hätte dann also einen vollen Umlauf um dcn Jnpiter zurückgelegt. Die Bahu kehrt aber wegen der großen Störungen durch die Sonne nicht in sich zurück, der Trabaut wird vielmehr 1910 um mehrere Grad nördlicher und in etwa 10 % größerer Entfernung vom Jupiter stehen als 1908. Am nächsten stand dcr Trabant dem Jnpitcr am 19. Oktober 1908 (15,0 Mill. km), am größten wird die Distanz seiu am 7. Dezember 1909 (32,3 Mill. km), Ende Mai 1910 wäre sie auf 25 Mill. km vermindert.

Eine sehr günstige Sichtbarkeitsperiode findet für deu Planeteu Merkur im Mai statt. Am 4. Mai (Untergang $8^h\ 58^m$ Ortszeit im Parallel von Berlin) steht Merkur $2^1/_2$ Grad südlich von den Plejadeu; er länft dann rasch gegen Osten, zieht nördlich an den Hyaden vorüher und steht am Ahend des 20. Mai zwischen dem Mond und dem helleu Stern β Tauri (Uutergang $10^h\ 8^m$). Au den folgenden Ahenden wird man ihn immer nahe der Linie von Aldeharan zu Kastor uud Pollux findeu. Anfang Juui geht der Merkur wieder rasch rückwärts gegen die Sonue hin nud zieht am 7. Juui an der Veuus vorüher, die tief im Nordwesten steht. A. Berberich.

Berichtigung.

In dem Nachrufe auf J. M. Pernter in Nr. 12 dieser Zeitschrift wnrde mein Name ohne triftigen Grund genannt und außerdem in Verhindung mit demselben Unrichtiges vorgehracht. Es wird daselbst behauptet, daß mich Pernter an die Zentralanstalt heranzog. Dies entspricht nicht dem Tatbestande, da ich bei seiner Eruenuung zum Direktor hereits durch volle 22 Jahre der Anstalt angehört habe (ich hiu im Jahre 1875 unter Direktor K. Zeliuek eingetreteu). Auch die Berichtigung in Nr. 14, die mich iu gegensätzlicher Darstellung als Unzufriedenen aus dem Verhande der Anstalt scheiden läßt, ist nicht zutreffend. Daher erlaube ich mir tatsächlich festzustellen:

1. Ich biu an die k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus einige Jahre vor Pernters Eintritt gekommeu.

2. Ich hin am 1. Fehruar 1899 aus dem Verbande der Anstalt nicht deshalb geschieden, weil ich mit der Bernfnng Pernters znm Direktor uicht einverstanden war, wie in der Berichtigung angegeben wird, vielmehr verließ ich die Anstalt, weil ich zum Ordinarius ernannt worden bin und dadurch denselben Rang erhielt, der dem Direktor der Zentralaustalt zukommt.

Der Lapsus, welcher dem Herru Verfasser des Nachrufes passierte, läßt sich wohl durch die nicht genaue Vertrautheit mit den Dienst- und Personalverhältnissen der Zeutralanstalt entschuldigen. J. Liznar.

[1]) Nach Wesenberg-Lund vermögen viele Rädertiere auch ohne Dauereier dem Winter zu widerstehen; einige Gattnngen sollen sogar im Winter zahlreicher auftreten. (Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 405. Ref.)

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 6. Mai 1909. Nr. 18.

A. Amaftounsky: Das Problem der Sonnenflecken und die Ursachen ihres Entstehens. (Astron. Nachrichten 1909, Bd. 180, S. 137 bis 148.)

Mit der physischen Beschaffenheit der Sonne und den mannigfaltigen Erscheinungen, welche mit den Vorgängen auf der Sonne zusammenhängen, haben sich seit der Entdeckung der Sonnenflecken durch Fabricius und Scheiner (1610—1611) viele hervorragende Astronomen und Physiker beschäftigt, ohne daß es bisher gelang, eine in allen Punkten befriedigende Sonnentheorie zu finden. Der neue Erklärungsversuch von Amaftounsky umfaßt ziemlich alles bekannte Beobachtungsmaterial über die Sonnentätigkeit und deutet es erfolgreich von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus, der die gesamte Sonnentätigkeit auf die Entstehung und Wirkung der Protuberanzen zurückführt. Die Voraussetzungen des Verf. für seine Hypothese sind folgende. Die Temperatur der Sonne ist so hoch, daß beinahe alle zusammengesetzten Körper in ihre Elemente zerfallen und verdampfen; der Sonnenkern besteht ausschließlich aus weißglühenden Elementendämpfen, deren Dichte unter dem Einfluß der Schwerkraft und unter dem Druck der höher liegenden Schichten mit Annäherung an das Sonnenzentrum immer mehr wächst, so daß die inneren Gase der Sonne sich wahrscheinlich in einer Art von zähflüssigem Zustand befinden. Andererseits aber muß die Sonne an der Oberfläche (Photosphäre) flüssige oder selbst feste Teile enthalten, da eine reine Gasoberfläche nicht die große Menge blendenden Lichtes aussenden kann, wie wir sie wirklich beobachten. Die Photosphäre ist deshalb als die Grenze der eigentlichen Sonne anzusehen, wo infolge der Berührung mit dem kalten Raume die Temperatur der Sonnengase so weit sinkt, daß sie sich in einer Wolkendecke teilweise zu Tropfen verdichten und vielleicht auch chemische Verbindungen eingehen. Durch den Wärmeverlust ziehen sich die obersten Schichten der Photosphäre zusammen und drücken dadurch auf die unter ihnen liegenden Schichten. Diese Pressung steigert wieder die Wärme der unteren Schichten und zwingt ihre Gase und Dämpfe, mit der steigenden Temperatur sich auszudehnen. Für diese Volumenvermehrung aber gibt es einen Ausweg nur an die Oberfläche, und infolgedessen durchbrechen fortwährend Gas- und Dampferuptionen die Photosphäre. Da die aufsteigenden Eruptionsströme viel heißer sind als die Photosphärenwolken, zersetzen und verflüchtigen sie diese Wolken, und an den Durchbruchsstellen entstehen relativ dunkle Flecken, die, obgleich sie von glühenden Gasen erfüllt sind, uns dunkel erscheinen, weil es dort keine starkes Licht erzeugenden glühenden festen oder flüssigen Partikel gibt. Wegen ihres Ursprunges aus dem Sonneninnern müssen auch die Gase über den Flecken physikalisch etwas anders geartet sein als die, welche die Photosphäre und Chromosphäre bilden.

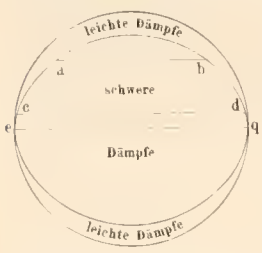
Mit diesen Annahmen lassen sich alle Erscheinungen, die man bisher an den Sonnenflecken beobachtet hat, zwanglos erklären. Ist z. B. ein aus dem Sonneninnern aufsteigender heißer Gasstrom nicht stark genug, die Photosphäre zu durchbrechen, so hebt er jedenfalls die Photosphärendecke mehr oder minder und erzeugt dadurch eine sogenannte Fackel. Dringt der Strom nach außen durch, so entsteht vor dem Durchbruch auch erst die Fackel. Ist der Durchbruch erfolgt, so stürzen die Photosphärenwolken in Wirbeln nach dem Kern zu, da hier ein Druckminimum vorhanden ist, und bilden die den Kern umgebende etwas lichtere Penumbra. Läßt allmählich die Eruption nach, so fangen die Fackeln und photosphärischen Wolken an, sich in Form von leuchtenden Zungen und Brücken über den Flecken auszubreiten, bis sie ihn völlig überdecken.

Über die Protuberanzen weiß man, daß die wolkenartigen überall auf der Sonne vorkommen und die metallischen hauptsächlich die Zone der Fackeln und Flecken zwischen 30° und 45° heliographischer Breite innehalten. Die spektroskopische Untersuchung hat weiter ergeben, daß der Ursprung der Wolkenprotuberanzen in die die Photosphäre überlagernde Chromosphärenschicht zu verlegen ist, und daß die metallischen Eruptionsprotuberanzen aus tieferen Sonnenschichten entspringen. Es muß also die Temperatur der metallischen Protuberanzen wegen ihres tieferen Ursprungsherdes viel höher sein als die der wolkenähnlichen Protuberanzengebilde, und nur sie können die Photosphäre durchbrechen, deren Wolken verdampfen und so den Kern von Sonnenflecken bilden.

Die große Mannigfaltigkeit in den Formen und Umbildungen der einzelnen Sonnenflecken ist leicht aus den verschiedenen Stärkegraden der Eruptionen und den fortwährend wechselnden Druckverhältnissen abzuleiten. Zu beweisen bleibt noch, warum die

Sonnenflecken nur in den mittleren Sonnenbreiten auftreten, woher ihre Periodizität rührt, und wie die anderen auf der Sonne beobachteten Erscheinungen, namentlich die Corona, durch diese Hypothese zu erklären sind.

Im Innern der Sonne werden ebenso wie in den eruptiven Protuberanzen die Gase und Dämpfe mechanisch gemengt sein, und da nach der kinetischen Gastheorie die Molekeln der leichten Gase eine größere Geschwindigkeit und eine größere Elastizität besitzen als die schwereren Gase, so sind die schwereren Gase sowohl bei den Gasausbrüchen als auch sonst auf der Sonne dem Einfluß der Zentrifugalkraft der Sonnenrotation mehr unterworfen und werden stärker nach dem Äquator hingezogen als die leichteren Gase. Es entsteht hierdurch ein Rotationssphäroid der schwereren Gase, dessen Achse mit der Sonnenachse zusammenfällt, und das infolge seiner Abplattung anfangen muß, sich schneller zu drehen als die anderen Regionen der Sonne. Die leichteren Gase und Dämpfe nehmen hauptsächlich die Polgegenden ein. Da aber selbst die sorgfältigsten Messungen keine Abplattung der Sonne ergeben, so ist anzunehmen, daß die leichten Gase die äußere Gestalt der Sonnenkugel formen, in der sich das mit den schwereren Gasen ausgefüllte Sphäroid befindet (vgl. die nebenstehende Figur). Das Gleichgewicht eines solchen Systems ist möglich, weil die leichteren Gase durch ihre große Elastizität dem Einfluß der Zentrifugalkraft beinahe entrückt sind und sich nur unter der Wirkung der beiden einander entgegengesetzten Kräfte der Schwere und ihrer inneren Expansion befinden, welche ihnen die Kugelgestalt geben.



Unter dem Druck der obersten Schichten und wegen ihres Ausdehnungsstrebens müssen die im Innern dieses Systems enthaltenen Gasmassen nach außen zu entweichen suchen. Ist dabei der Druck der oberen Schichten zusammen mit der in gleichem Sinne wirkenden Schwerkraft der Sonne größer als die entgegengesetzt gerichtete Kraft der elastischen Ausdehnung, so kann ein Gasausbruch nicht eintreten. In dieser Lage befinden sich die Massen des inneren Sphäroids über *ab* wegen der Dicke der über ihnen liegenden Schicht leichter Dämpfe. In der Zone zwischen *ab* und *cd* ist dagegen die Dicke dieser Schicht viel kleiner, und die elastische Kraft wird groß genug, daß Protuberanzenausbrüche eintreten und Sonnenflecken erzeugen können. Nahe dem Äquator *eq* fehlt die das Sphäroid der schwereren Gase überlagernde Schicht fast ganz, und deshalb sind hier weder Protuberanzen noch Sonnenflecken möglich. Das wirkliche Auftreten der eruptiven Protuberanzen und Flecken stimmt mit dieser Verteilung völlig überein.

Da sich die schwereren Massen des inneren Ellipsoids schneller drehen als die leichten Massen an der Sonnenoberfläche, so müssen die inneren Massen, wenn sie an die Oberfläche mit großer Gewalt durchbrechen, die Rotation der Massen an der Sonnenoberfläche vergrößern, und weil weiter die Geschwindigkeit vom Äquator nach den Polen des Ellipsoids abnimmt, so wird auch an der Sonnenoberfläche die Geschwindigkeit am Äquator am größten sein. Durch die von der Sonnenoberfläche gegen das Innere gerichteten Ströme wird zwar die Schnelligkeit der inneren Rotation etwas gehemmt, aber nicht genügend, um ihr Überwiegen über die äußere aufzuheben. Damit ist auch die größere Geschwindigkeit der Bewegung der Sonnenflecken in den niederen Breiten gegen die in den höheren erklärt.

Die Corona der Sonne setzt sich zum Teil aus Wasserstoff, Helium, dem noch rätselhaften Coronium und zum Teil aus kleinen festen oder flüssigen Partikeln zusammen. Beobachtungen von Deslandres haben ergeben, daß die Protuberanzen ebenfalls neben Gasen auch feste oder flüssige Stoffe enthalten können, und Campbell und Perrine fanden auf ihren Photographien der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905, daß der südöstliche Teil der Corona von Strahlenbändern gebildet war, die von einem gemeinsamen Punkte der Sonnenoberfläche ausgingen. Nahe bei dieser Stelle befand sich ein Sonnenflecken mittlerer Größe. Der Verf. schließt hieraus, daß auch die Corona durch die Protuberanzen hervorgebracht wird. Die sehr kleinen festen oder flüssigen Partikel der Protuberanzen werden durch den Strahlungsdruck des Lichtes über die Sonnenatmosphäre emporgetragen und reißen dabei in geringen Mengen Wasserstoff, Helium und Coronium mit sich fort. Die Tropfen von solcher Größe, daß für sie sich Strahlungsdruck und Schwerkraft das Gleichgewicht halten, bleiben in einer gewissen Höhe über der Sonne schweben, die größeren Tropfen fallen auf die Sonne zurück, und die kleinsten werden durch den Strahlungsdruck in den Weltraum zerstreut. Mit der Tätigkeit der Protuberanzen und Fleckenbildung ändert sich tatsächlich auch das Bild der Corona.

Da der Fleckenzone durch die Protuberanzen fortwährend neue schwere Gase aus dem Sonneninnern zugeführt werden, so muß hier die Dichte der Sonnenatmosphäre dauernd wachsen und größer sein als am Äquator und um die Pole. Dadurch erreicht der Druck schließlich Werte, die merkbar die weitere Protuberanzenbildung schwächen und endlich ein Fleckenminimum herbeiführen. In dieser Zeit verliert dann die Atmosphäre mehr Material durch den Strahlungsdruck, als sie durch die Protuberanzen empfängt, und in dem Maße, als hierdurch der Druck nachläßt, vermehrt sich wieder die Tätigkeit der Protuberanzen. Als Stütze für diese Annahme kann die von J. Halm gefundene Tatsache dienen, daß die dunkeln Fraunhoferschen Linien des Spektrums sich in der Periode zwischen einem Fleckenminimum und -maximum nach Rot verschieben, was nach den Untersuchungen von Jewell eintritt, wenn der Druck wächst, unter dem sich das absorbierende Gas befindet.

Da ferner zu den Zeiten der Fleckenmaxima die Dichte der Atmosphäre unter den Flecken anfängt zu-

zunehmen, so wird der Druck in den mittleren Sonnenbreiten früher größer als nahe dem Äquator, weil der Einfluß der Zentrifugalkraft am Äquator stärker ist als in den mittleren Breiten, und erst allmählich verschiebt sich die Sonnenfleckenhäufigkeit nach dem Äquator zu. In gleicher Weise ändert sich auch, wie Hansky gezeigt hat, das Aussehen des Strahlenkranzes der Corona.

Die von dem Strahlungsdruck durch die Corona in den Weltraum getragenen Partikel können dort Anhäufungen fein verteilter Materie bilden, wie wir sie in dem Zodiakallicht und dem Meteorstaub beobachten. Durch die große Reibung, welcher diese Teile beim Durchdringen der Sonnenatmosphäre ausgesetzt waren, und durch die Ionisierung der mitgerissenen Gasmassen durch das ultraviolette Sonnenlicht werden sie auch stark elektrisch geworden sein und können darum zu Zeiten großer Sonnentätigkeit das magnetische Feld der Erde und der anderen Planeten durch Erzeugung magnetischer Stürme und der Polarlichter stark beeinflussen. Krüger.

E. Steinach: Die Summation einzeln unwirksamer Reize als allgemeine Lebenserscheinung. Vergleichend physiologische Untersuchungen. (Archiv f. die gesamte Physiologie 1908, Bd. **125**, S. 239—346).

Die Fähigkeit, einzelne Reize, die jeder für sich unwirksam sind, zu summieren, so daß eine Reaktion erfolgt, ist für die zelligen Bestandteile des Zentralnervensystems, insbesondere die motorischen Ganglienzellen, seit langem bekannt. Abgesehen hiervon sind aber bisher nur wenige Beispiele namhaft gemacht worden, bei denen Summierung einzeln unwirksamer Reize stattfindet. Herr Steinach hat nun diese Erscheinung vom allgemein physiologischen Standpunkte an einem mannigfaltigen Material lebender Substanz von verschiedenster Herkunft, Struktur und Reaktion näher geprüft.

Hierzu war es vor allem erforderlich, ein einfach zu handhabendes Verfahren ausfindig zu machen, das folgenden Bedingungen gerecht wurde:

1. Der Reiz, mit dem die Schwelle festzustellen war, mußte in bezug auf Entstehung, Dauer und Wirkung den scharf ausgeprägten Charakter eines Einzelreizes haben. Hierzu war nichts geeigneter als ein schwacher Induktionsschlag. Da lediglich die schwächsten, eben noch wirksamen Ströme in Betracht kamen, so handelte es sich ausschließlich um Öffnungsinduktionsstöße, die bei einzelner wie bei summierender Reizung in derselben Richtung verabreicht wurden. Die rasche und sichere Variierbarkeit der Intensität des Induktionsstromes durch Veränderung des Rollenabstandes bot den besonderen Vorteil, während des Versuchs mehr oder weniger tief unter die Schwelle des Einzelreizes gehen zu können und dadurch ein strenges Kriterium für die Breite und Begrenzung des Summationsvermögens zu gewinnen. 2. Bei allen Versuchen mußte die Intensität des Einzelreizes und die jedes einzelnen Schlages der summierenden Reizfolge konstanten Wert erhalten. Dies wurde dadurch erreicht, daß in allen Fällen ein und derselbe Mechanismus mit stets gleichmäßigem Gang die rhythmische Öffnung des primären Stromes vollzog. 3. Es mußte für eine Vorkehrung gesorgt sein, die es erlaubte, in jedem beliebigen Augenblick ohne Umschaltung und Zeitversäumnis die Wirkung des Einzelreizes zu kontrollieren.

Eine Beschreibung der Apparate, die Verf. auf Grund dieser Prinzipien angewendet hat, kann hier nicht gegeben werden. Bei der Darstellung der Versuchsergebnisse hat Verf. als „Schwelle“ nicht das Intensitätsminimum bezeichnet, das eben überschritten werden muß, damit die erste erkennbare Wirkung eintritt, sondern aus praktischen Gründen jenen Grad, bei dem zuverlässig keine Wirkung mehr erfolgt, also einen bereits unterschwelligen Intensitätswert. Dieser wurde bei Beginn eines jeden Versuches gesucht, und von ihm ist Verf. bei der Ermittelung der Summationserscheinungen ausgegangen, die er bis zur niedersten Stufe der Intensität verfolgte.

Zur Untersuchung des Verhaltens der Protozoen wurden von Flagellaten Euglena viridis, von Ciliaten Vorticella, Carchesium, Paramaecium, Stylonychia, Spirostomum, Stentor verwendet. Englena gehört in physiologischer Beziehung zu den träg reagierenden Substanzen. Die Reaktion besteht in einer Kontraktion, die bis zur Kugelbildung vorschreiten kann. Die Ciliaten stehen hinsichtlich der Reaktion auf höherer Stufe; ihre Kontraktionen zeigen schon Zuckungscharakter. Zu den Experimenten dienten Reizobjektträger (mit Stanniolstreifen beklebte Objektträger, denen der Strom durch zwei mit Ebonitzapfen und Polklemme versehene Klammern zugeführt wurde) und „Reizaquarien“ d. h. auf großen Objektträgern montierte rechteckige Beobachtungskammern, deren seitliche Begrenzungen (aus zwei aufgekitteten Messingklotzchen hergestellt) zur Stromzuleitung bestimmt waren, während die anderen zwei Wände aus sorgsam gedichteten Glasleisten bestanden; von diesen wurde auch — bei etwas gekipptem Mikroskopstativ — die eine weggelassen, während das Ganze mit einem aufgekitteten großen Deckglas verschlossen wurde. Die Versuche führten zu folgenden Schlüssen:

Die Substanz der einzelligen Organismen besitzt in hohem Grade das Vermögen, einzeln unwirksame Reize zu summieren. Die Summation entspricht einer vollwertigen Leistung der Lebewesen und äußert sich in einer normalen kräftigen Kontraktion, die mindestens die Stärke erreicht wie bei wirksamer Einzelerregung, aber meistens den Charakter einer tetanischen Erscheinung annimmt, wie bei rhythmischer Reizung oberhalb der Schwelle. Es besteht ferner die als „Breite des Summationsvermögens“ oder „Summationsbreite“ bezeichnete Fähigkeit, innerhalb weiter Grenzen der unterschwelligen Intensität zu summieren (d. h. nicht bloß dicht unter der Schwelle des Einzelreizes, sondern mehr oder weniger tief unter ihr). Demnach gibt es zwei Schwellenwerte: die Einzelreizschwelle und die wesentlich tiefere

Summationsschwelle. Das Intensitätsminimum, das überschritten werden muß, damit die erste erkennbare Wirkung eintritt, läßt sich daher nur durch Summationsreizung ermitteln und wird tatsächlich durch die „Summationsschwelle“ ausgedrückt und nicht durch die „Einzelreizschwelle“. Der Abstand zwischen beiden ist das Maß für die Summationsbreite.

Die Versuche zeigten auch, daß die Latenzzeit der Summationswirkung umgekehrt proportional ist der Reizintensität und der Reizfrequenz. Auf der niedersten, noch wirksamen Intensitätsstufe kann sie zwei- bis sechsmal größer sein als dicht unter der Schwelle des Einzelreizes, und bei größerem Intervall (0,2 bis 1 Sekunde) ist sie auffallend länger als bei kleinem Intervall (0,03 Sekunde). Das Intervall hat auch Einfluß auf die Summationsbreite, derart daß sich diese (wenigstens bei den rasch reagierenden Ciliaten) bei größerem Intervall bedeutend vermindert.

Die kontraktilen pflanzlichen Substanzen weisen Beispiele äußerst träger Reaktion auf, die daher zur Verfolgung der Summationserscheinungen in hohem Maße geeignet sind. In dieser Beziehung erwiesen sich die Chlorophyllkörper von Spirogyra, die sich auf die Reizung hin kontrahieren, als ein besonders lehrreiches Untersuchungsobjekt. Doch wurden auch untersucht die Blattgelenkzellen von Mimosa und die Basalzellen der (reizbaren) Staubblätter von Berberis, endlich Nitella-Internodien, die bekanntlich die Erscheinung der Plasmabewegung sehr schön zeigen; die Reizung bewirkt den Stillstand der Strömung. Es stellte sich allgemein heraus, daß die kontraktilen pflanzlichen Elemente durch ein besonders starkes Summationsvermögen ausgezeichnet sind. Einesteils erzeugen sehr tief (z. B. 50 Volt) unter der Schwelle liegende Reizwerte noch Summation, anderenteils gestatten die Pausen zwischen den Einzelreizen eine Ausdehnung bis zu sechs Sekunden. Im übrigen entsprachen die Ergebnisse im wesentlichen den mit Protozoen gewonnenen. So zeigte sich hier wie dort das Summationsvermögen um so größer, je träger die Substanz reagiert. Bemerkenswert sind noch die an Mimosablättern angestellten Versuche über Summation einzeln unwirksamer Einzelreize, die der Zelle nicht alle von derselben Seite, sondern abwechselnd von entgegengesetzten Seiten zugeleitet wurden. Der Erfolg war auch hier positiv. Endlich sei hervorgehoben, daß die ermüdete Zellsubstanz (Versuche an Berberis) die Nachwirkung von tief unter der Schwelle liegenden Einzelreizen nicht so lange zu erhalten vermag wie die ausgeruhte. Diese Erscheinung macht sich geltend, bevor irgend ein anderes Zeichen von Ermüdung eintritt. Die Breite des Summationsvermögens ist daher das feinste Reagens für die volle physiologische Leistungsfähigkeit der Zellsubstanz. Ganz analoge Erscheinungen wurden an Muskeln beobachtet (s. u.).

Als Typus sekretorischer Zellen wählte Verf. zu seinen Versuchen die Leuchtzellen der Leuchtkäfer Lampyris), bei denen die summierende Wirkung der Reize durch das Leuchten zu unmittelbarer Wirkung gebracht werden kann. Der Strom wurde durch feinste Drähte zwei angelöteten Nadelspitzen zugeführt, mit denen das dekapitierte Tier derart auf einer mattschwarzen Korkplatte fixiert war, daß das große Leuchtorgan des Hinterleibes sich zwischen den Polen befand. Darüber wurde eine innen geschwärzte, dicht abschließende Lupe gesetzt, die als kleine Dunkelkammer diente. Bei Summation von Reizen, die nicht weit unter der Schwelle lagen, entstand ein prächtiges, intensives Glühen des ganzen Organs, bei Reizung tief unter der Schwelle ein Aufleuchten eines kleinen Feldes oder eines einzelnen Punktes. Das Summationsvermögen der Lampyrisleuchtzelle ist nach des Verfassers Versuchen sehr groß; es übertrifft noch die bezüglichen Vorgänge bei Pflanzenzellen (noch bei 60 Volt unter dem Schwellenwert erfolgt Summationswirkung). Die Summationsbreite ist noch bei langen Intervallen (1,8 Sekunde) beträchtlich. Das größte zuverlässige Intervall beträgt 6 Sekunden. (Schluß folgt.)

J. Pohl: Der Thermotropismus der Leinpflanze. (Beihefte zum Botan. Zentralblatt 1908, Bd. **24**, Heft 1, S. 111—113.)

Man kennt bis jetzt nur wenige Beispiele dafür, daß Pflanzen auf einen Wärmereiz hin durch Bewegungen reagieren. (Vgl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie II, 579.) Wortmann berichtet (Botan. Zeitg. 1883, 1885) über Fälle von Thermotropismus bei Keimwurzeln, ebenso Steyer (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 255), dessen Beobachtungen in manchen Einzelheiten von denen Wortmanns abweichen. An den Blütenstielen von Anemone stellata beobachtete Vöchting (vgl. Rdsch. 1890, V, 190) positiven Thermotropismus. Ein neues Beispiel endlich wird in der vorliegenden Arbeit dargestellt.

Leinpflanzen mit „Kragen“ sind den Landwirten längst bekannt und sollen ein besonders gutes Produkt geben. Man versteht darunter Pflanzen mit einer Überneigung des Gipfels, die sich bis auf eine Länge von 10—12 cm erstrecken und nach den Beobachtungen des Herrn Pohl in verschiedener Form auftreten kann. Um eine mechanische Wirkung der Schwerkraft handelt es sich offenbar nicht, da die Krümmung (die nach etwa einmonatigem Wachstum eintritt) bei einem abgeschnittenen und längere Zeit mit der Schnittfläche nach oben gehaltenen Stengel sich nicht ausgleicht. Die Erscheinung ist ferner ohne Einfluß auf den dichten Anschluß der Gipfelknospenblätter und auf das allabendlich durch die Dunkelheit hervorgerufene (nyktitropische) Zusammenschließen der oberen Stengelblätter.

Die Beobachtungen des Verfassers deuteten schon darauf hin, daß es sich hier um einen Fall von positivem Thermotropismus handelte. An bestimmten Beeten stehende Pflanzen pflegten sich an Abenden nach sonnenhellen Tagen sämtlich in einer Richtung zu neigen, welche die Diagonale eines Kräfteparallelogramms darstellte, dessen Seitenkräfte in den Richtungen der Wärmestrahlen aus vorher intensiv be-

sonnten Wänden lagen. Ähnlich krümmten sich nahe einem Zaun stehende Pflanzen stets horizontal gegen diesen hin, wenn er längere Zeit stark besonnt worden war und der Himmel sich dann bewölkt hatte. Gegen Abend neigten sie sich tiefer zu dem (wärmeren) Boden; sie hoben sich wieder (nach verschiedenen Richtungen) nach Mitternacht, wenn der Wärmeüberschuß des Bodens abgegeben war. Verf. stellte nun Versuche an, um die Richtigkeit seiner Annahme zu prüfen.

Zwei Pflanzen, von denen nur die eine die Überneigung zeigte, wurden nach Eintritt der Dunkelheit etwa 100 m entfernt von einem schwarzen, eisernen, mit heißem Wasser gefüllten Topf aufgestellt. Die Pflanze mit dem geneigten Gipfel vollzog eine Drehung gegen den Topf zu, die andere reagierte nicht. Bei einem zweiten ähnlichen Versuch war offenbar auch die zweite Pflanze schon reizempfänglich geworden, beide führten jetzt die gleiche Drehung aus.

Ein scheinbar abweichendes Verhalten zeigte sich im Freien während eines warmen Regens. Die in der Nähe einer Wand stehenden und sonst nach Besonnung dieser zugeneigten Pflanzen wandten sich sämtlich von ihr ab. Verf. nahm an und bestätigte durch Kontrollversuche, daß die Pflanzen sich von der vom Regen getroffenen und durch Verdunstung kälter gewordenen Wand ab- und der wärmeren Luft zuneigten. Es handelte sich also auch hier um Thermotropismus. Wie empfindlich die Leinpflanze für strahlende Wärme (während der Zeit ihrer Reizbarkeit) ist, zeigt sich darin, daß sie auf die überaus geringe Differenz zwischen einer Zimmerwand und der Außenseite eines mit kaltem Wasser gefüllten Topfes oder (am Abend) zwischen Boden und Luft reagieren.

Andere Versuche bewiesen, daß bei exzessiver Wärme (durch Löschen von Kalk in dem eisernen Topf erzeugt) der Thermotropismus negativ wurde.

Zur Zeit des Eintritts in die Reizbarkeitsphase führten die Pflanzen, wenn sie nicht von Strahlungsreizen beeinflußt wurden, kreisende Bewegungen aus, die Verfasser als autonome Wachstumskrümmungen auffaßt.

Die bei klarem Himmel an jedem Morgen beobachtete Einstellung der Gipfel in die Insolationsrichtung ist, wie Versuche mit einer über die Pflanze gestülpten geschwärzten Glasglocke zeigten, wohl auch vorwiegend auf Thermo-, nicht Phototropismus zurückzuführen.

Mit Hilfe von entgipfelten Pflanzen, deren übriggebliebener Stengel sich lotrecht emporrichtete, wurde gezeigt, daß die Empfindlichkeit in der Gipfelknospe liegt. Da diese den, wenn auch noch unfertigen, Blütenstand repräsentiert, so spricht Verf. von „Blühnutation".

Etwa 11—14 Tage nach Beginn der Reizbarkeitsphase hat sich die Gipfelknospe aufgelöst (die Blüte tritt aber erst nach Wochen ein); die den Blütenstand vorher bedeckenden Blättchen sind viel größer geworden und haben sich nach rückwärts umgeschlagen; kleine grüne Blütenknospen sind sichtbar. Von diesem Moment an geht der Pflanze die thermotropische Reizempfänglichkeit verloren, ebenso die Fähigkeit zur Einnahme der Schlafstellung und zu autonomen Drehungen. Bei alledem bleibt der Gipfel bis zur eigentlichen Blütezeit horizontal geneigt. Verf. nennt diesen Zeitraum die zweite Phase der Blühnutation. Ist sie vorüber, so vermag die Pflanze innerhalb einer Nacht den Gipfel lotrecht aufzurichten und den Blütenstand zu entfalten.

Was die Geschwindigkeit der ausgeführten Drehung betrifft, so spielte dabei die Lufttemperatur eine maßgebende Rolle; auch waren die Drehungen viel ausgiebiger unter dem Einfluß der Sonnenstrahlung als unter dem ausstrahlender Mauern. Es wurden unter dem Einfluß der Sonnenstrahlung Bogen bis zu 240° (auf die Stunde gerechnet) gemessen.

Auf Grund eigener Beobachtungen und der von Wortmann widerspricht Verf. der Annahme van Tieghems, daß die thermotropischen Bewegungen durch Transpirationsdifferenzen zu erklären seien.

G. T.

E. Rutherford und **T. Royds**: Die Natur der α-Partikel von radioaktiven Substanzen. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. **17**, p. 281—286.)

Die Ansicht, daß das von den radioaktiven Substanzen emittierte α-Partikel ein geladenes Heliumatom sei, ist durch Experimente der letzten Jahre ausreichend gestützt; aber ein direkter entscheidender Beweis ist noch nicht geliefert. Die jüngst ausgeführten Zählungen der α-Partikel, die Bestimmung der Ladung, die sie mit sich führen, die Ermittelung der Umwandlungsgeschwindigkeit des Radiums in Helium, über die in dieser Zeitschrift zurzeit wiederholt berichtet worden, sprachen sämtlich zugunsten der Identität der α-Partikel mit dem Heliumatom. Von großer Wichtigkeit war aber noch ein direkter Beweis für diese Umwandlung, den die Verff. experimentell zu liefern vermochten, indem sie zeigten, daß Helium in einem Gefäße auftrete, in welches die α-Partikel hineingetrieben werden von einer aktiven Substanz, die in einem Gefäße eingeschlossen ist, das wohl α-Partikeln das Entweichen gestattet, aber für Helium oder andere radioaktive Produkte undurchgängig ist.

Eine bestimmte Menge von Radiumemanation wurde gereinigt und in eine dünne Glasröhre A von 1,5 cm Länge und einer Wanddicke von $^1/_{100}$ mm gepreßt, die den α-Partikeln der Emanation und ihrer Produkte den Austritt gestattete, aber noch stark genug war, dem Atmosphärendruck zu widerstehen. Da das Hemmungsvermögen der Glaswand demjenigen von 2 cm Luft äquivalent war, konnte die große Mehrzahl der von der aktiven Substanz ausgesandten α-Partikel durch die Röhrenwand entweichen, was mit einem Zinksulfidschirm direkt nachgewiesen wurde. Die Glasröhre A war umgeben von einem starken zylindrischen Glasrohre T von 7,5 cm Länge und 1,5 cm Durchmesser, an dessen oberes Ende ein kleines Vakuumrohr V angeschmolzen war. Die äußere Glasröhre wurde vollständig evakuiert und Quecksilber zugelassen bis zum Boden von A. Die α-Partikel, die durch die Wände von A entwichen, wurden teils von der äußeren Glasröhre, teils vom Quecksilber aufgehalten, sammelten sich in dem evakuierten Raume an und mußten dann, wenn sie wirklich Heliumatome waren, in der kleinen Vakuumröhre das Heliumspektrum geben.

Durch Verwendung frisch destillierten Quecksilbers und neuer Glasröhren, sowie durch Untersuchung der Emanation vor dem Einführen in A wurde eine Beimischung von Helium vermieden. Die spektroskopische

Untersuchung der Gase in dem äußeren Rohre gab nach 24 Stunden keine Spur der gelben Heliumlinie; nach zwei Tagen war diese schwach sichtbar, nach vier Tagen waren die gelbe und die grüne Linie des Heliums hell, und nach sechs Tagen waren alle stärkeren Heliumlinien sichtbar. Das Fehlen des Neonspektrums war ein Beweis dafür, daß keine Luft in den Apparat eingedrungen war.

Eine Fehlerquelle bot noch die Möglichkeit, daß das Helium nicht von den α-Partikeln herrühre, sondern von der Emanation durch die dünne Glaswand hindurch diffundiert sei. Zur Prüfung dieser Möglichkeit wurde die Emanation vollständig aus A ausgepumpt und diese Röhre später mit Helium angefüllt. Mit einem neuen äußeren Rohr T und Vakuumrohr V wurde wiederum nach Helium gesucht, aber während acht Tagen war keine Spur von Heliumspektrum zu beobachten. Wurde nun das Helium aus A gepumpt und frische Emanation eingeführt, so wurden dieselben Resultate wie früher erhalten; die gelbe und grüne Heliumlinie waren nach vier Tagen hell.

„Diese Versuche zeigten entscheidend, daß das Helium nicht durch die Glaswand diffundiert sein kann, vielmehr aus den α-Partikeln stammen muß, die durch sie hindurchgeschossen wurden. Mit anderen Worten, die Experimente liefern einen entscheidenden Beweis, daß das α-Teilchen, nachdem es seine Ladung verloren, ein Heliumatom ist.“

Das späte Erscheinen des Heliumspektrums in der äußeren Röhre macht es wahrscheinlich, daß das in das Glas hineingeschossene Helium nur langsam in das Vakuum entweicht. In der Tat verhielten sich andere Stoffe als Glas anders, und mit Blei erhielt man schon nach 24 Stunden die gelbe und grüne Linie und nach zwei Tagen bereits das ganze Heliumspektrum.

J. Königsberger und **K. Schilling**: Über die elektrische Leitfähigkeit einiger fester Substanzen. (Physik. Zeitschr. 1908, Bd. 9, S. 347—352.)

Durch frühere Versuche (Rdsch. 1906, XXI, 520) über das elektrische Leitvermögen fester einheitlicher Substanzen haben die Herren Königsberger und Reichenheim festgestellt, daß gutleitende Metallsulfide und Oxyde durchaus dieselbe Art elektrischer Leitung zeigen wie Metalle, während bei den schlechtleitenden Verbindungen nur eine teilweise Übereinstimmung vorhanden ist. Diese nähern sich erst mit steigender Temperatur dem Verhalten der Metalle und zeigen dies erst oberhalb einer gewissen Temperaturgrenze.

Die gegenwärtige Arbeit dehnt diese Untersuchungen auf eine Reihe neuer Substanzen aus, nämlich die Elemente Silicium, Titan und Zirkon, die kristallisierten Verbindungen ohne Salzcharakter Magnetit und Ilmenit, die in Wasser nicht dissoziieren, und die kristallisierte Verbindung mit Salzcharakter Baryumsulfat. Bei Variation der Temperatur zwischen -180° und $+200^{\circ}$ zeigt sich auch hier das erwähnte Verhalten der Leitfähigkeit. Während bei niederer Temperatur steigenden Werten derselben eine Abnahme des Widerstandes entspricht, wie dies bei Elektrolyten der Fall ist, erfolgt bei höherer Temperatur schließlich Zunahme des Widerstandes mit steigenden Werten der Temperatur, wie dies bei Metallen der Fall ist. Der ganze Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur wird durch eine Kurve dargestellt, die bei einer bestimmten Temperatur einen Minimalwert des Widerstandes besitzt, der die Grenze bezeichnet, an der der Temperaturkoeffizient des Widerstandes sein Zeichen wechselt und elektrolytisches in metallisches Verhalten übergeht.

Der Minimalwert des Widerstandes liegt für Silicium etwa bei 800°, für Titan bei 150°, für Zirkon bei -100°, für Magnetkies in Richtung parallel zur Achse bei etwa 160°, für Magnetkies senkrecht zur Achse aber höher als 200° und für Ilmenit parallel zur Achse über 800°.

Besondere Beobachtungen zeigen, daß für diese Stoffe das Ohmsche Gesetz gilt, und daß der Stromdurchgang in keinem Fall zum Auftreten einer Polarisation führt, die größer wäre als 0,0001 Volt. Anders verhält sich das Baryumsulfat, das gegen Goldelektroden eine Polarisation von 1,09 Volt zeigt. Kristallisierte Substanzen mit ausgeprägtem Salzcharakter leiten also offenbar elektrolytisch, während die Substanzen ohne Salzcharakter nur durch Elektronen zu leiten scheinen, die mit zunehmender Temperatur in gesteigertem Maße von der unbeweglichen chemischen Masse des festen Körpers abdissoziieren und dadurch frei beweglich werden dürften. A. Becker.

W. Deecke: Ein Grundgesetz der Gebirgsbildung? II. Der Vulkanismus. III. Der Alpenbogen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1908, II, S. 32—48, 55—73.)

In einem früheren Artikel (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 602) hatte Herr Deecke die gesetzmäßige Anordnung der Gebirge untersucht; in seinem zweiten Aufsatz wendet er sich dem Vulkanismus zu, den er in gleicher Weise vornimmt. Er schlägt auf der geologischen Karte um Vulkane Kreise mit der Entfernung von anderen und findet, daß dann sehr oft noch mehr Vulkane auf diesen selben Kreis fallen, und daß auch charakteristische Küstenabschnitte oft auf ihn zu liegen kommen. Ja, in verschiedenen Fällen lassen sich sogar ganze Reihen solcher Kreise von gleichem Radius einander zuordnen. Schlägt man z. B. um den Epomeo und das zu den pontischen Inseln gehörige Ventotene Kreise mit dem Abstande beider Gebiete und um den Schnittpunkt beider Kreise vor der Volturnomündung einen ebenso großen, so geht dieser nicht nur durch die beiden genannten Punkte, sondern auch durch Vivara, Procida, Solfatara und Astroni im Gebiete der phlegräischen Felder. Und geht man von Schnittpunkt zu Schnittpunkt weiter, so fallen alle italienischen Vulkane, so die Liparen, der Ätna, die toskanisch-römischen Eruptionspunkte, Pantellaria, Monte Lauro und selbst das isoliert liegende Linosa auf solche Kreise; bloß Vesuv und Albaner Gebirge werden nur gestreift. In ähnlicher Weise kann man in Deutschland mit dem Abstande Kaiserstuhl—Hohentwiel operieren, der gleich der doppelten Breite der Monte Gargano-Scholle ist, die im ersten Aufsatz des Herrn Deecke eine große Rolle spielte. Im Gebiete der syrischen Inseln kann man von Santorin und Methana ausgehen und gelangt schließlich an den Ätna und den Vesuv. Ebenso gestatten die afrikanischen Vulkane, die Kanarischen Inseln und die Azoren die Anwendung dieser Methode.

Herr Deecke hat dann am Globus nach weiteren Gesetzmäßigkeiten gesucht, indem er auf ihn ein Reifensystem aus Messingdraht aufsetzte, das die 60°-Meridiane einer Halbkugel und den Äquator enthält. Setzt man dieses System mit seinem Pole auf bemerkenswerte vulkanische oder tektonische Punkte auf, so lassen sich den Meridianen weitere Punkte zuordnen. So hat Herr Deecke die Fälle untersucht, in denen der Pol auf Island, Hawaii, auf die Azoren, die Galapagos, den Kenia, Krakatau, Auckland und den Ruwenzori fällt, sämtlich vulkanische Gebiete. Da die Meridiane dann oft bemerkenswerten Küstenstrecken sich anschließen, so hat Herr Deecke den Pol des Systems auch auf gewisse Küstenpunkte aufgesetzt, so in den Winkel der Aricabucht, zwischen Kap Farewell und Labrador, auf die Sofalabucht, auf die Südspitze der Sinaihalbinsel, und überall bemerkenswerte Übereinstimmungen gefunden. Herr Deecke glaubt damit dargetan zu haben, „daß die Vulkane augenscheinlich in einfacher geometrischer Anordnung sich befinden und in gewissen regelmäßigen Abständen liegen, daß in einem Gebiete diese Ausbruchsstellen einander zugeordnet sind, etwa in der Weise, wie sie durch das einfache sphärische Sechsecksystem von einem beliebigen Vulkan ausgehend zu fassen sind“. Die zweite Methode zeigte die Bedeutung, die Winkel von 60, 120 und 90° in der Verteilung der Vulkane auf die Erde besitzen, sowie daß die großen Vulkanzentren in auffälliger Beziehung zu den

Formen der Kontinente stehen. Die Ursache hierfür sieht Herr Deecke, wie schon in dem früheren Referat erwähnt, in einer uralten Zerklüftung der Erdkruste, ähnlich etwa den Rillensystemen der Mondoberfläche. Während aber auf dem Monde infolge des Fehlens von Luft und Wasser und der dadurch bedingten Verwitterung die alte Erstarrungsoberfläche uns noch klar vor Augen liegt, sind die alten Risse auf der Erde oberflächlich verhüllt, sind aber in der Tiefe erhalten und vertiefen und erweitern sich durch weitere Abkühlung. Dabei können sich große Grabenversenkungen bilden, die von vulkanischen Vorgängen begleitet werden.

Der Vulkanismus fügt sich also dem Schema des Herrn Deecke recht gut ein, und diese auffälligen Übereinstimmungen, wie wir sie besonders bei der Betrachtung beschränkter Gebiete finden, sind jedenfalls eingehender Beachtung und Nachprüfung wert. Mehr Schwierigkeiten bereitet die Gebirgsfaltung, auf die Herr Deecke in seinem dritten Aufsatz eingeht. Er hat den Alpenbogen: West- und Nordrand der Alpen, Karpathen, Balkan, Krim und Kaukasus durchgepaust und die so erhaltenen Bogen in der verschiedensten Weise auf die europäische Karte aufgelegt und dabei auffällige Übereinstimmungen der Krümmungsverhältnisse von Küstenlinien mit denen des Alpenbogens gefunden. Dies ist besonders der Fall, wenn man den Bogen um irgend einen Punkt dreht, z. B. um den Wolgaknick bei Zarizyn, um die Nordspitze von Bornholm, den Scheitel von Skagerrak und Kattegat usw. Es ist nicht möglich, hier auf die zahlreichen Beispiele einzugehen, die Herr Deecke bei dieser Gelegenheit anführt. Wir begnügen uns mit Angabe seiner Folgerungen. „1. Daß der Alpenbogen als solcher in dem Relief Europas, in seinen Küstenumrissen, in seinen Tiefenlinien (Rhein und Donau), im geologischen Bilde (z. B. Zaberner Bucht und Vogesen) wiederkehrt und ein bestimmendes Element unseres Kontinentes darstellt; 2. daß der Alpenbogen sich aus verschiedenen Kreisabschnitten zusammensetzt; 3. daß diese Kreise ganz bestimmte Radien besitzen. Diese Radien stehen mit den Dimensionen der Erde in unmittelbarem Zusammenhang. Sie sind aus dem Äquatorumfange durch einfache wiederholte Teilung mit 6 abzuleiten und stehen zueinander in dem einfachen Verhältnis von 2, 3 und 6. 4. Demgemäß ist der Karpathenbogen mit Kreisstücken zu fassen mit dem Radius 556 km, der rumänische Bogen mit einem Drittel des Radius, also mit 185 km. Der Bau Deutschlands wird beherrscht von Kreisen mit dem Radius von 185 und 92,7 km. Von Wichtigkeit ist ferner, daß der erste von mir konstatierte Rhythmus von 46 km (die Monte Garganobreite, Ref.) sich einfach wieder als die Hälfte von 92 herausgestellt hat.“ Die Sätze hat Herr Deecke weiter mit Kreisen von 185 km Radius nachgeprüft. In elffacher Weise läßt sich ein solcher Kreis auf italienischem Gebiete so legen, daß er durch drei bis vier Vulkangebiete hindurchgeht. In ähnlicher Weise läßt sich das auch in Deutschland ausführen, wo 1. Siebengebirge, Gerolstein, Kaiserstuhl; 2. Hohentwiel, Kaiserstuhl, Laacher See; 3. Meißner, Hohentwiel, Ries; 4. Vogelsberg, Wasserkuppe, Kaiserstuhl auf solchen Kreisen liegen.

Sein Grundgesetz formuliert Herr Deecke schließlich folgendermaßen: „Verwerfungen und Faltengebirge sind Kreisbogen, die in einfacher geometrischer Beziehung zueinander stehen und in ihren Radien von den Erddimensionen abhängig sind. An dieselben Kreise sind auch die Vulkane gebunden. Deshalb können dieselben sowohl in Verwerfungsgebieten als auch in Faltengebirgen aufsetzen. Diese Kreise sind aber zurückzuführen auf die älteste Erstarrungsform der Erdoberfläche, nämlich auf sich regelmäßig durchschneidende Kreiszylinder. Jegliche Gebirgsbildung ist auf diesen alten Kontraktionsklüften erfolgt. Daher rühren die immer wiederkehrenden gleichen Winkel, gleichen Bogen und die oft gleichen Dimensionen“.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die von Herrn Deecke konstatierten Übereinstimmungen zum Teil ganz frappierend sind; immerhin stehen doch einer uneingeschränkten Zustimmung zu seiner Theorie manche Bedenken entgegen, besonders auch deshalb, weil sie im großen und ganzen die Permanenz der Kontinente und Ozeane zu fordern scheint, gegen die doch die Resultate der Geologie und der Biogeographie in gleicher Weise sprechen. Th. Arldt.

E. Schultz: Über ontogenetische und phylogenetische Rückbildungen. (Biolog. Zentralbl. 1908, Bd. 28, S. 673—678, 705—710.)

Nachdem unlängst eine Arbeit des Herrn E. Schultz „Über umkehrbare Entwickelungsprozesse usw.“ (siehe Rdsch. 1909, XXIV, 62) besprochen wurde, soll nunmehr auch auf die vorliegende Untersuchung desselben Verf. eingegangen werden. Hatte er dort die Möglichkeit umkehrbarer Entwickelungsvorgänge in der Ontogenese dargetan, so sucht er hier solche Prozesse in der Phylogenese nachzuweisen.

Verf. stellt sich die ontogenetische Entwickelung phylogenetisch rückgebildeter Organe allgemein in der Art vor, daß das Organ sich in der Ontogenese zuerst zu Ende entwickelt und dann die letzten Stadien wieder rückgebildet, d. h. die jüngsten Zellen zerstört werden. Doch kann das Organ auch von der bereits ontogenetisch erreichten Ausbildungsstufe auf raschem Wege, durch Resorption, auf einen früheren Zustand zurückgebracht werden. (Dabei ist nicht an die Resorption durch Leukocyten gedacht, die wohl stets nur einer Wegschaffung der bereits degenerierten gleichkommt.) Endlich kann oft die Differenzierung und Rückdifferenzierung auch, namentlich auf relativ späteren phylogenetischen Stadien, durch Abbreviation (Mehnert) fortfallen, oder (was dasselbe besagt) die Ausbildung des Organs erfährt dann vor seiner Vollendung eine Hemmung.

Hier einige Beispiele: Sacculina, ein parasitischer Krebs, hat beim Übergang zum Schmarotzerleben auf Taschenkrebsen alle seine Organe eingebüßt und weist wohl die mächtigsten Rückbildungsprozesse im ganzen Tierreiche auf. Er besteht schließlich nur noch aus einem Sack, der aus embryonalen Zellen besteht. Die rudimentären und nie mehr in Funktion tretenden Zähne des Walfisches durchbohren das Zahnfleisch nicht und bleiben auf unvollkommener Entwickelungsstufe stehen. Bei rudimentären Augen bleiben Cornea und Linsenepithel groß, während sie beim normalen Sehorgan kleiner werden. Die wenigen übrig gebliebenen Haare der Bartenwale haben den Bau fötaler Säugetierhaare. Das rudimentäre Auge von Typhlichthys, einem blinden amerikanischen Höhlenfisch, besitzt keine Augenmuskeln und zeigt ferner als besonders deutliches embryonales Merkmal die Höhle der primären Augenblase.

In allen Fällen kommt es darauf an, das Ursprünglich-morphologische eines Organs von sekundären Anpassungen zu sondern; nur in jenem kann natürlich eine umgekehrte Entwickelung zutage treten. So gewinnt die Vorderextremität der Säugetiere, wenn sie sich zur Walflosse umbildet, neue Anpassungen, beispielsweise die Hyperphalangie. Aber im Grunde ist die Umbildung zur Flosse eine phylogenetische Rückbildung, da man annehmen muß, daß die Extremität aus einer Flosse entstanden ist; dabei ist beachtenswert, daß die Walflosse auch im Skelettbau manche Rückfälle in frühere Ausbildungsstufen erkennen läßt. Das Os intermedium wird zwischen den distalen Enden der Ulna und des Radius wieder beweglich, was sonst bei keiner Säugergruppe, wohl aber bei der so ursprünglichen Schildkrötenextremität vorkommt. Die Zahl der Karpalelemente steigt auf zwölf, und ihre Lage ist durchaus typisch für die ursprüngliche Form des Säugetiercarpus, wie er auch der Schildkröte eigen ist.

Außer den „Fälschungen“ der Rückentwickelung durch sekundäre Anpassungen kommen noch solche durch andere Umstände hinzu: alle retrograden Organe zeigen bekanntlich große Variationen, so die Augengröße des Maulwurfs

und des Olms; auch Schwankungen in der Zeit des Schwundes sind zu berücksichtigen. Alle diese Komplikationen können aber, wie Verf. meint, das Gesetz der Rückentwickelung rudimentärer Organe nie ganz verhüllen.

Übrigens scheint auch ein Organ, das phylogenetisch fast bis zur Anlage rückgebildet ist, oft noch die Fähigkeit zu besitzen, die verloren gegangenen Teile schnell wieder zur Entwickelung zu bringen.

Fälle von Rückentwickelung des ganzen Organismus zu einer frühereu phylogenetischen Stufe erwähnt Verf. nicht, doch gibt er an, Eimer habe auf solche Fälle nach einigen paläontologischen Funden hingewiesen.

Es mag wohl sein, daß manche der vom Verf. herangezogeuen Beispiele der umgekehrten Entwickelung in der Ontogeuese auch einer andereu Erklärung oder Auslegung zugänglich sind, daß z. B. doch nicht primäre, soudern sekundäre Ursachen eine scheinbare Rückwärtsentwickelung herbeiführten, und es ist daher fraglich, ob der Grundgedanke des Verf. wirklich berechtigt ist. Nur solche Fälle, in denen wirklich eiue Rückentwickelung des Organs in der Ontogenese nachgewiesen wird, können ihu stützen. Daß aber viele andere Fälle nicht als beweisend gelten können, gibt Verf. ja selbst zu, indem er Hemmungen und Resorptionsprozesse hypothetisch an die Stelle früherer Rückentwickelungen treten läßt. Sicher aber ist der Gedanke, daß die iuneren, morphologisch-entwickelungsgeschichtlichen Tendenzen noch eine große formbestimmende Kraft dauernd behalteu sollen, eiu sehr anregender, und man folgt den Ausführungen des Verf. mit großem Interesse. V. Franz.

Romuald Minkiewicz: 1. Über den normalen Chlorotropismus der Paguren. (Compt. rend. 1908, t. **147**, p. 1066—1069.) 2. Die rhythmischen Erscheinungen nnd die Übergangsstufen der experimentellen Umkehrung des Chlorotropismus der Paguren. (Ebenda, p. 1338—1340).

Verf. bat festgestellt, daß die Einsiedlerkrebse (Pagurus Beruhardus, P. Prideauxii und P. cuanensis) chlorotropisch sind d. h. die grüne Farbe vor allen anderen bevorzugen. Sie sind zugleich positiv phototropisch, was man durch folgende Formel darstellen kann:

(—) Schwarz → Weiß (+).

Das weiße Licht wirkt sogar stärker positiv als das grüne, wie die Formel:

(—) Grün → Weiß (+)

zum Ausdruck bringt. Der tropische Wert jeder anderen Farbe außer Grün entspricht ihrer Stellung im Sonnenspektrum und nimmt nach dem violetten Teile hin zu,

(—) Rot → Gelb → Blau → Violett (+).

So bewegeu sich die Paguren auf dem Boden eines Aquariums, das zur Hälfte rot, zur Hälfte gelb beleuchtet ist, nach dem Gelb hin, in einem gelbvioletteu Aquarium nach dem Violett hin usw. Mit Einschluß des Schwarz und des Weiß würde die Reihe der tropischen Werte, wenn das Grün nicht existierte, der Theorie Loebs entsprechend folgende sein:

(—) Schwarz → Rot → Gelb → Blau → Violett → Weiß (+).

Bei Mitberücksichtigung des Grün ist aber die Formel diese:

(—) Schwarz → Rot → Gelb → Blau → Violett → Grün → Weiß (+).

Es ist klar, daß die Lichtstärke der Farbe hier nicht ausschlaggebend ist, sonst müßte das Gelb stärker wirken als das Grün, während es im Gegenteil sogar geringere tropische Kraft hat als die noch weniger lichtstarkeu Farben, das Blau und das Violett.

Wird ein normaler, chlorotroper Pagurus in einem zweifarbigen Aquarium von 1 bis 2 Liter Inhalt gehalten, ohne daß das Wasser erneuert wird, so büßt er nach einiger Zeit seinen Chlorotropismus ein und wird erythrotrop. Die Stufenleiter der Farben bleibt dieselbe, aber die tropische Kraft steigt gerade im entgegengesetzten Sinne an:

(+) Schwarz ← Rot ← Gelb ← Blau ← Violett ← Grün ← Weiß (—).

Dieser Zustaud wird auf verschiedenen Übergaugsstufen erreicht. Die Umkehrung des Chlorotropismus beginnt nach eiuigen Stunden zu schwinden, und das Tier wird allmählich wieder uormal chlorotrop. Daun entwickelt sich nach mehreren Stunden wiederum eine Inversion, erreicht ihren Höhepunkt und schwindet von neuem. Dieses Hin- und Herschwauken dauerte im allgemeinen zwei Tage; dann wurde die Umkehrung definitiv und hielt sich bis zum Tode der Tiere. F. M.

H. v. Staff: Zur Entwickelung der Fusuliniden. (Zentralblatt für Minerologie, Geologie und Paläontologie 1908, S. 691—703.)

Die mikroskopische Durchsicht von etwa tauseud Dünnschliffen von Fusuliniden, diesen merkwürdigen, besonders für die Steinkohlenzeit charakteristischen Riesenformen der Foraminiferen, hat Herrn v. Staff auf eine Reihe von Gesichtspunkten hingewiesen, die vielleicht zur Erklärung einiger allgemeinen Probleme von Interesse sein können.

Was zunächst die Entwickelung der Fusuliniden anlangt, so führt diese von freischwimmenden Formen, die teils aus Sand zusammengebackene, teils aus Kalk bestehende Schalen von fast nautilusähnlicher Aufrollung besaßen, über zu Formen mit rein kalkigen Schalen von symmetrischem kugeligeren Bau. Im Beginne des Oberkarbon geht ein Teil der Formen zu einer andereu Lebensweise über. Ein freies Kriechen am Meeresgrunde und Abweiden von Algen usw. ließ wahrscheinlich die gestrecktere Form der Fusuliuen entstehen. Nicht mehr die Leichtigkeit, sondern die Festigkeit der Schale wird angestrebt. Diese ist übrigens nicht porös, wie man das bisher angenommen hat, überhaupt bedarf die Einteilung der Foraminiferen in solche mit porösen und solche mit nicht porösen Schalen einer gründlichen Revision. Die wiederholteu Schwankuugen, der Grenze von Land und Wasser im Oberkarbon und im Unterperm lassen immer neue Varietäten entstehen. Fast stets sind Jugend- und Alterswindungen erheblich verschieden, als Zeichen, daß die Arten rascher Umprägung unterliegen.

Aus aufgeblähten, spindelförmigen Tiefenformeu entsteht die dem offenen Meere angehörende freischwimmende, kugelige Schwagerina. Das Ideal der Leichtigkeit der Schalen scheint hier erreicht. Ihre Heimat ist wohl im mittelmeerischen bzw. russischen Gebiete oder in Nordamerika zu suchen, von wo sie sich rasch über die ganze Erde verbreitete. Bald wächst aber wieder die Festigkeit der Schalen, besonders im Küstengürtel des Pazifischen Ozeans des älteren Perm. Das Problem ihres Verschwindens im Oberperm ist noch nicht gelöst, zumal sich die fraglichen Schichten in China und Kleinasien wegen ihres geringen fossilen Materials nur schwer ihrem Alter nach genau bestimmen lassen. Durch ihre ganze Entwickelungsgeschichte drängen die Fusuliniden den Vergleich mit den alttertiären Nummuliten auf. Zweimal im Laufe der Erdgeschichte gelangt fast unvermittelt ein Stamm der Foramiuiferen in sehr eigenartiger Weise zu einer stratigraphischen Bedeutung, die ihnen im Reiche der Protisten eine Sonderstellung einräumt. Von offenbar kleineu und nicht ganz regelmäßigen Typen leiten sich sehr große Formen, teilweise wahre Riesen ihres Geschlechts ab, deren überaus komplizierter Schalenbau eiue erstaunliche Symmetrie aufweist. Fusulinen und Nummuliteu zeigen in ihrer Entwickeluug sehr viele Parallelen, was uns unwillkürlich die Frage aufdrängt, ob es nicht etwa ganz allgemeine erdgeschichtliche Faktoren seien, deren Wiederkehr zu zwei verschiedenen Zeiten das gleiche Phänomen herbeigeführt hat, und wirklich scheint sehr vieles für eine derartige Annahme zu sprechen. Es gibt mehrere Ähnlichkeiten beider Perioden. In beiden begegnen wir erdumspanneuden Gebirgsfaltungen. Die Atmosphäre

war kohlensäurereich; bei relativ hoher und ziemlich gleichmäßiger Temperatur bildeten sich mächtige Lager von Stein- bzw. Braunkohlen. Durch die mit der Gebirgsbildung eingetretene intensive Verwitterung der Silikate entstanden viele Karbonate. Damit geht parallel die starke Entwickelung der Foraminiferen. Dann folgt ein langsames Absinken der Temperatur und zugleich ein auffälliger Rückgang der Foraminiferen.

Die gebirgsbildenden Kräfte verändern die Grenzen der Kontinente und Meere, namentlich im Gebiete des Kontinentalsockels, wo die Fusulinen und Nummuliten sich besonders aufhielten. Dadurch wurde die Arthildung gefördert. Das warme Klima im Verein mit dem hohen Kohlensäuregehalt der Luft gab die Möglichkeit zur Bildung mächtiger Kalksedimente.

„Dafür daß die Fusuliniden lediglich in ziemlich warmem Wasser zu existieren vermochten, sprechen eine ganze Reihe von Umständen. Einmal ist ihre Entstehung in einer Zeit erfolgt, in der bis zum Polarkreis Korallen lebten, d. h. in der die Temperatur bis dorthin nie unter 20° sinken durfte (ein nicht ganz zwingender Rückschluß aus der Gegenwart. Ref.). Ferner wechseln die fusulinenführenden Schichten sehr häufig mit Oolith- oder Korallenbänken, so daß die Annahme einer einigermaßen gleichen Temperatur für sie überaus wahrscheinlich ist. Die Wechsellagerung von Oolith weist auf Verhältnisse hin, in denen Calciumcarbonat im Meerwasser im Überschuß gelöst war, und die es daher kalkschaligen Foraminiferen erleichtern mußten, große Schalen zu bilden. Vor allem die intensive Verdunstung tropischer und subtropischer Küstengebiete ist für eine starke Anreicherung mit kohlensaurem Kalk günstig."

„Endlich weist der Vergleich mit den großen Thalamophoren der Gegenwart (und der Vergangenheit) mit zwingender Notwendigkeit für die Fusuliniden auf ein Milieu hin, das etwa den submarinen Plateaus von Florida entspricht. Allerdings dürfte bei den Fusuliniden der Lebensbezirk etwas ausgedehnter sein als bei den Korallen, da der Einfluß der Isochimenen (Linien gleicher mittlerer Wintertemperatur. Ref.) wohl weniger für sie in Betracht kommen dürfte als der der mittleren Jahreswärme, für die ein Minimum von etwa 15—20° nicht zu hoch angesetzt sein dürfte."

Bei Änderung der äußeren Bedingungen mußten die großen Formen am ersten erliegen, besonders die völlig eingerollten, bei denen an sich schon die Atmung erschwert war. Die Untersuchung der Fusulinen gestattet auch interessante Ausblicke auf die permische „Eiszeit". Sie gehen bei Spitzbergen bis zum 80. Grad polwärts und erreichen auch sonst an verschiedenen Stellen den Polarkreis, so in Alaska und bei der Tscheschskajahai. An Golfstrom-ähnliche Strömungen ist angesichts der großen in Frage kommenden Areale nicht wohl zu denken. Da diese nordischen Fundstätten der Grenze zwischen Oberkarbon und Perm angehören, so hätten wir hiernach noch für diese Zeit eine allgemeine Wärme des Meerwassers zu fordern, die einem tropischen und subtropischen Klima entspricht.

Im Oberkarbon gab es noch keine Klimazonen (eine nicht ganz sichere Annahme. Ref.), bis zu 80° herrschte eine mediterrane Wärme. Von da an kühlt das Klima sich langsam in der Art ab, daß an der Grenze des oberen Perm nur bis zu 40° Breite, bei Begünstigung durch warme Strömungen bis 50° ein Jahresmittel von 15—20° herrschte. Es muß also die Kokensche Vereisung durch lokale Ursachen erklärt werden. Gegen eine Verlagerung der Pole sprechen auch die Fusulinen unbedingt. So läge das fusulinenführende Perm von Sumatra näher am angenommenen Südpole als irgend ein Vereisungszentrum. Ebenso liegen die Fundorte Guatemala, Texas, Kalifornien nahe an dem Punkte, an dem dann der Nordpol hätte liegen müssen. Ebensowenig können wir von einer allgemeinen Eiszeit reden, da das Klima etwas wärmer gewesen sein muß als gegenwärtig. Als Ursache der Vereisung bleiben die in der karbonischen Faltung erhobenen Bergländer (was auch Ref. schon früher angenommen hat). Die Vereisung ist also wohl ins Unterperm zu setzen. Arldt.

R. Friedrich: Über die Stoffwechselvorgänge infolge der Verletzung von Pflanzen. (Dissertation Halle 1908. 21 S.)

Durch zahlreiche neuere Untersuchungen ist gezeigt worden, daß infolge von Verwundungen pflanzlicher Objekte eine Steigerung der gesamten Lebenstätigkeiten eintritt. So geht nach Zaleski, Kovchoff u. a. mit der verstärkten Atmung eine Beschleunigung der Eiweißbildung Hand in Hand. Diese Versuche sind ausschließlich an Zwiebeln und Knollen angestellt worden. Es entstand daher zunächst die Frage, ob die beobachtete Zunahme an Eiweiß infolge von Verwundung im Pflanzenreich allgemein verbreitet ist. Sodann galt es festzustellen, aus welchen Stoffen sich das Eiweiß aufbaut. Über beide Fragen hat Herr Friedrich eingehendere Untersuchungen angestellt.

Als Versuchsobjekte dienten zunächst wieder unterirdische Speicherorgane (Zwiebeln von Allium Cepa, Knollen von Solanum tuberosum); außerdem wurden Blätter (Quercus macrocarpa, Clivia Gardneri) und Früchte (Pirus malus, Cydonia japonica) untersucht. Verf. schnitt die Speicherorgane und die Früchte in Stücke. Die Blätter zerlegte er durch Spaltung der Mittelrippe in zwei Teile. Die eine Blatthälfte stellte er sofort in Wasser, die andere verletzte er vor dem Einstellen in Wasser durch Schnitte in Abständen von 1 cm zwischen den Blattnerven zweiter Ordnung. Um den aus den angeschnittenen Zellen austretenden Zellsaft zu beseitigen, der durch Oxydation und Kohlensäureaufnahme die Resultate hätte beeinflussen können, wurden die Schnittflächen regelmäßig mit destilliertem Wasser abgespült und abgetrocknet. Dann kamen die Objekte auf 3—4 Tage in einen dunkeln, dampfgesättigten Raum. Wie die mikroskopische Untersuchung lehrte, hatten sich auf den Schnittflächen keinerlei Mikroorganismen angesiedelt. Die Bestimmung der verschiedenen Stoffe (Eiweiß, Amide, Kohlenhydrate usw.) erfolgte makrochemisch und mikrochemisch.

Die Versuche ergaben als Folge der Verwundung bei allen Objekten eine Abnahme der Kohlenhydrate und eine Zunahme der Azidität. Außerdem beobachtete Verf. eine erhebliche Eiweißzunahme bei den relativ kohlenhydratreichen Pflanzenorganen (Allium, Solanum, Pirus), eine geringe oder überhaupt keine Zunahme an Eiweiß bei den relativ kohlenhydratarmen Organen (Cydonia, Quercus, Clivia). Die verschiedenen Pflanzen bzw. Organe verhalten sich also durchaus verschieden.

Die Verminderung der Kohlenhydrate betrachtet Verf. zunächst als natürliche Folge der durch die Verletzung gesteigerten Atmungsintensität. Für die Objekte, die gleichzeitig eine Zunahme an Eiweiß zeigten, nimmt er an, daß die Kohlenhydrate außerdem zur Eiweißbildung benutzt worden seien. Hiermit stimmt die regelmäßig beobachtete Abnahme der Amide bzw. Amidosäuren überein. Die Pfeffersche Theorie, wonach zur Bildung von Eiweiß Kohlenhydrate und amidartige Verbindungen nötig sind, besteht also hier durchaus zu Recht. Die auffallende Erscheinung, daß nur Zwiebel, Kartoffel und Apfel nach der Verletzung Eiweiß bilden, die übrigen Objekte dagegen nicht oder kaum merklich, erklärt sich ungezwungen aus den Mengen der vorhandenen Kohlenhydrate und stimmt ebenfalls mit der vorgetragenen Anschauung überein.

Um die Zunahme der Azidität erklären zu können, macht sich Verf. zunächst die Anschauung zu eigen, daß die Pflanzensäuren Oxydationsprodukte der Zuckerarten darstellen. Er führt alsdann die beobachteten größeren Säuremengen auf die mit dem lebhafteren Atmungsbedürfnis verbundene reichlichere Sauerstoffzufuhr zurück.

Neben dem Einblick in die Theorie der Proteinsynthese und in den Bildungsanlaß der Pflanzensäuren scheinen die Untersuchungen auch Licht auf die Physiologie der Wundheilung und Wundreaktion zu werfen. Verf. neigt der Annahme zu, daß das verschiedene Verhalten von Allium, Solanum und Pirus einerseits und Cydonia, Quercus und Clivia andererseits mit der verschiedenen Regenerationsfähigkeit dieser Pflanzen zusammenhänge. Während der Wundreiz bei jenen einen sehr lebhaften Ausheilungsprozeß auslöst, scheint die Verwundung auf diese einen geringeren Einfluß auszuüben. Wenn das richtig ist, würden die geschilderten chemischen Prozesse als eine Funktion der spezifischen Reaktionsfähigkeit der einzelnen Pflanzen auf traumatische Reize zu betrachten sein. O. Damm.

Literarisches.

A. Voß: Über das Wesen der Mathematik. (Rede, gehalten am 11. März 1908 in der öffentlichen Sitzung der Kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Erweitert und mit Anmerkungen versehen.) (Druck und Verlag von B. G. Teubner.)

Die großen technischen Errungenschaften unserer Zeit haben bewirkt, daß sich auch das allgemeine Interesse den realen Wissenschaften mehr und mehr zuwendet. Aber obwohl die exakten Naturwissenschaften die Hilfsmittel der Mathematik heute nicht mehr entbehren können, ist die Mathematik selbst außerhalb des Kreises der Fachleute unpopulär, ja mißverstanden geblieben. Verf. stellt sich nun die Aufgabe, Inhalt, Ziel und charakteristische Methodik der Mathematik in allgemeinen Umrissen übersichtlich darzustellen. Zu diesem Zweck wird zunächst eine kurze Darlegung der historischen Entwickelung gegeben.

Die ältesten Kenntnisse der Mathematik, wie sie sich bei den Ägyptern finden, waren vorzugsweise arithmetischer Art. Erst bei den Griechen entwickelte sich die Geometrie und Astronomie, und Archimedes bediente sich bei seinen Volums- und Oberflächenberechnungen bereits derjenigen Methoden, die später die Grundlage der Differential- und Integralrechnung werden sollten. Im Mittelalter erfuhr dann die Algebra besonders in Italien eine weitere Fortbildung durch Benutzung der von den Indern herrührenden Einführung der negativen und irrationalen Zahlen und durch Verwendung der Buchstaben für allgemeine Zahlen. Descartes ermöglichte, durch Einführung der Koordinaten jede geometrische Untersuchung auf arithmetischer Basis durchzuführen; Galilei begründete durch seine Untersuchungen über die Bewegung fallender Körper die Dynamik, und Newton entnahm der Bewegungslehre die Grundvorstellungen zu seiner Infinitesimalrechnung oder „Fluxionsrechnung", wie er sie nannte, während Leibniz zu denselben Resultaten durch Anknüpfung an die Geometrie gelangte. Die Forteutwickelung der Infinitesimalrechnung brachte es dann dahin, daß sämtliche Gebiete der Physik, soweit sie experimentell erschlossen waren, durch Systeme von Differentialgleichungen beschrieben werden konnten.

In dem Maße aber, als die mathematischen Methoden vervollkommnet wurden, begann man auch die Grundlagen kritischer zu betrachten und nach einer rein logischen Begriffsbestimmung der Mathematik zu suchen. Verf. geht auf die zahlreichen Definitionen und Untersuchungen über das Wesen der Mathematik nicht näher ein, sondern hält sich an die praktisch gut brauchbare Trennung in die reine Mathematik und ihre Anwendungsgebiete. Zu letzteren gehören die Geometrie und die Mechanik, beide im weitesten Sinne genommen. Die reine Mathematik dagegen ist die Wissenschaft von den Zahlen. Bei den prinzipiellen Begründungen für die verschiedenen Zweige der Mathematik wurde nun der Begriff der Zahl und der Operationen mit derselben als ausschließliches Fundament aller mathematischen Erkenntnis hingestellt. Aus rein arithmetischen Theorien wurden die Erweiterungen des Zahlensystems durch negative, irrationale und komplexe Zahlen als streng logisch gerechtfertigt erwiesen und sogar von Hamilton noch ein weiteres Zahlensystem, das der Quaternionen, eingeführt. Im Anschluß hieran wurden schließlich auch die Grundlagen der Funktionentheorie und der Differentialgleichungen einer genauen Prüfung unterzogen. Die diesbezüglichen Untersuchungen waren nicht nur äußerst fruchtbar für die betreffenden Gebiete selbst, sondern erschlossen auch eine ganz neue Disziplin, die sogenannte Mengenlehre, die besonders in erkenntnistheoretischer Hinsicht sehr große Bedeutung besitzt.

Durch all diese Arbeiten ist der Einwurf, daß den modernen mathematischen Methoden die Strenge der alten fehle, widerlegt und der Überzeugung von dem absoluten Werte der mathematischen Erkenntnisse wieder zu vollem Recht verholfen worden.

Zum Schlusse verweist der Verf. noch kurz auf die Folgerungen, die sich aus den vorstehenden Betrachtungen für den Unterricht der Mathematik an den höheren Schulen ergeben. Meitner.

Konrad Fuß und **Georg Hensold:** Lehrbuch der Physik für den Schul- und Selbstunterricht. Allgemeine Ausgabe. 8. verbesserte und vermehrte Auflage. 558 S. mit 448 Abbildungen im Text und 1 Spektraltafel in Farbendruck Geh. 6 ℳ. (Freiburg 1908, Herdersche Verlagshandlung.)

Fr. Poske: Unterstufe der Naturlehre (Physik und Astronomie). Ausgabe B (ohne Chemie). 2. Aufl. 215 S. mit 280 Abbildungen und 1 Sterntafel. Geb. 2,80 ℳ. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Friedrich Dannemann: Naturlehre für höhere Lehranstalten, auf Schülerübungen gegründet. 2. Teil: Physik, insbesondere für Realschulen und den ersten Kursus der Vollanstalten. 204 S. 8°. Geh. 3,60 ℳ. (Hannover u. Leipzig 1908, Hahnsche Buchhandlung.)

K. Meyer: Naturlehre (Physik und Chemie) für höhere Mädchenschulen, Lehrerinnenseminare und Mittelschulen. 5. verbesserte u. vermehrte Auflage. Mit 338 Abbild. Geb. 3 ℳ. (Leipzig und Wien 1908, G. Freytag und F. Tempsky.)

Breitfeld: Leitfaden für den Unterricht in der Naturlehre. Ausgabe B. 128 S. und Anhang mit 224 Abbild. 2 ℳ. (Leipzig 1908, H. A. L. Degener.)

Die große Zahl von Neuauflagen und Neuerscheinungen von Lehrbüchern der Naturkunde ist ein erfreuliches Zeichen für das eifrige Bemühen in Schulkreisen, die neuere Anschauung über die Methodik und den Lehrbetrieb des naturwissenschaftlichen Unterrichts den Schülern zugute kommen zu lassen. Daß die Einsicht in die Naturerscheinungen und die Kenntnis der Naturgesetze nur auf Grund der Anschauung zu gewinnen ist, und daß deshalb Beschränkung in der Benutzung von Modellen und Abbildungen, Förderung der praktischen Schülerübungen und der Exkursionen, Anleitung der Schüler zur Beobachtung und zu induktivem Denken, Bevorzugung der heuristischen Lehrweise gegenüber der dozierenden zu fordern ist, ist der Grundgedanke, der in allen Büchern mehr oder weniger spezialisiert zum Ausdruck kommt.

Ein vortreffliches Schulbuch ist das in höheren Lehranstalten stark verbreitete erstgenannte Lehrbuch der Physik, dessen Neuauflage infolge der umsichtigen, stets verbessernden Tätigkeit der Verff. durchaus auf der Höhe der Zeit steht. Die besondere Hervorhebung des induktiven Verfahrens, das an die im Anschauungskreise der Schüler liegenden Einzelbeobachtungen anknüpft, sie ordnet, berichtigt und ergänzt, um hieraus die Gesetze abzuleiten, die klare, übersichtliche, durch den Druck deutlich hervortretende Gruppierung des Lehrstoffs ge-

hören zu den wesentlichen Vorzügen des Buches. Die wichtigeren quantitativen Beziehungen werden mathematisch gefaßt, und zahlreiche Übungsaufgaben, denen die numerischen Resultate kurz beigefügt sind, dienen der Festigung der vermittelten Kenntnis; außerdem ist die der Veranschaulichung dienende reichhaltige Illustration lobend hervorzuheben.

Etwas kürzer in der Behandlung des Stoffes und frei von mathematischen Entwickelungen ist die nach A. Höflers Naturlehre für die unteren Klassen der österreichischen Mittelschulen von Poske für höhere deutsche Lehranstalten bearbeitete Unterstufe der Naturlehre, deren hier vorliegende zweite Auflage sich von der ersten insbesondere durch zwei hinzugekommene Paragraphen über Dampfmaschinen und die Erscheinungen der Induktion unterscheidet. Die Versuche besitzen hier erhöhte Bedeutung; aus ihnen und der allgemeinen Erfahrung werden die physikalischen Grundgesetze abgeleitet, die Verf. sehr klar präzisiert und durch stärkeren Druck deutlich hervorhebt. Wertvoll ist die in den letzten Abschnitten sich findende kurze Behandlung der Elemente der Astronomie, die in den Schulen leider noch häufig wenig bekannt werden.

Wesentlich neuartig ist die der Dannemann schen Naturlehre zugrunde liegende Lehrmethode. Während in den vorerwähnten Lehrbüchern die Kenntnis der Naturgesetze auf die Erfahrung und die vom Lehrer auszuführenden Versuche aufgebaut wird, geht Verf. einen wesentlichen Schritt weiter, insofern er von Anfang an den Schüler selbst experimentieren und ihn die für den Unterricht nötigen Tatsachen selbst auffinden läßt (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 24). Der Versuch des Schülers bildet die Grundlage, aus der sich durch Ordnung und Zusammenfassung der Einzelergebnisse die Kenntnis der allgemeinen Tatsachen entwickeln soll. Der Schüler soll auf diese Weise selbst den Weg gehen, den die Wissenschaft genommen hat, er soll lernen, sie als etwas Gewordenes und noch stets Werdendes aufzufassen. Die Anführung von Auszügen aus den Schriften berühmter Naturforscher — Verf. führt z. B. an Galilei über den Fall und den Wurf, Guerickes Verfahren, den Druck der atmosphärischen Luft zu bestimmen, Volta erfindet die galvanischen Säulen und Elemente usw. — dient demselben Zweck. — Zur leichteren Unterscheidung zwischen Übung und den daran geknüpften allgemeinen Betrachtungen dürfte vielleicht etwas kleinerer Druck der Übungen vorteilhaft sein. Ob sich übrigens die Methode dauernd im Unterricht bewähren wird, ist wohl noch nicht vorauszusagen. Zweifellos muß die Anleitung zu eigener Betätigung und systematischem Experimentieren dem Schüler äußerst wertvoll sein; doch wird dem in vielen Fällen nicht nur durch die Schülerzahl vieler Klassen, sondern auch durch die Unmöglichkeit der Beschaffung ausreichender und genügend einfacher und doch für die Vermittelung der Kenntnis auch nicht ganz elementarer Verhältnisse ausreichender Versuchsmittel eine Grenze gesetzt sein.

Ein recht ansehnliches, in erster Linie für höhere Mädchenschulen bestimmtes, aber auch für Knabenmittelschulen sehr wohl geeignetes Buch ist das von Meyer, dessen fünfte Auflage hier vorliegt. Die Erfahrung bildet hier die wesentliche Grundlage aller Darlegungen, und auf das Experiment wird nur zum Zweck der näheren Untersuchung und Zerlegung der durch die Erfahrung gewonnenen Gesamterscheinung verwiesen. Die für das praktische Leben wichtigen Erfahrungen sind besonders betont; im chemischen Abschnitt werden vornehmlich die Zusammensetzung und Verwendung der in der Haushaltung gebrauchten chemischen Verbindungen, die Erkennungszeichen für die wichtigsten Verfälschungen der Nahrungsmittel, die Zusammensetzung und Bedeutung dieser Nahrungsmittel für die Erhaltung des menschlichen Körpers, die Wirkung und Anwendung der Desinfektionsmittel u. a. m. besprochen. — In manchen Fällen dürften die Darlegungen vielleicht etwas eindringender sein; so ist Ref. beispielsweise von dem über die Schallwellen Gesagten nicht ganz befriedigt, auch ist die Fig. 199, welche das Bild einer über ein Ährenfeld fortschreitenden Welle sein soll, nicht exakt. Als Grundlage für den Unterricht an Mädchenschulen ist das Buch aber durchaus zu empfehlen.

Der Leitfaden von Breitfeld enthält in knapper Form die Physik und Chemie in dem Umfang, wie diese Gebiete im naturwissenschaftlichen Unterricht an Baugewerkschulen und anderen technischen und allgemein bildenden Lehranstalten behandelt werden. Da das Buch dem Schüler vornehmlich zur Repetition des im Unterricht Gehörten dienen soll, ist besonderer Wert auf klar präzisierte Fassung des Wissensstoffs gelegt; Beispiele und Versuche, aus denen die Kenntnis im einzelnen im Unterricht abgeleitet wird, werden erst in zweiter Linie erwähnt. Die Lehrmethode denkt sich Verf. zwar experimentell und heuristisch; er trifft in seinem Leitfaden, der lediglich der Vermittelung des Wissensstoffs dienen soll, aber hinsichtlich der Methode keinerlei Festsetzung, sondern läßt hier dem Lehrer völlige Freiheit. — Die klare Darstellung und der vorteilhafte Druck sind lobend hervorzuheben. Leider fehlt im Text jegliche Abbildung. Verf. denkt, daß der Lehrer Zeichnungen in schematischer Form auf der Schultafel entwerfen und die Schüler sie nachzeichnen sollen, so daß sie den Mangel im Buch nicht empfinden dürften. Hierdurch wird für den Gebrauch des Buches der regelmäßige Besuch des Unterrichts und exakte Nachzeichnung seitens des Schülers notwendig vorausgesetzt. In der richtigen Erkenntnis, daß dies die Benutzung und den Nutzen des Leitfadens wohl beeinträchtigen könnte, hat Verf. in einem besonderen Heft die erforderlichen Abbildungen beigegeben. Wenn dies auch den Mangel mildern wird, so hält Ref. doch diese getrennte Beigabe der Figuren, die sich dicht gedrängt auf wenigen Seiten finden, nicht für vorteilhaft.

A. Becker.

Hans Friedenthal: Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Lieferung III: Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung. Haaranomalien und Haarparasiten. Mit neun farbigen und vier schwarzen Tafeln. 20 ℳ. — Lief. IV: Entwickelung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung. Atlas von Menschenhaaren in sieben farbigen Tafeln. 15 ℳ. (Jena 1908, Gustav Fischer.)

Herrn Friedenthals großes Werk über die physiologische Bedeutung der Haare liegt mit der 4. Lieferung abgeschlossen vor. Im ganzen 145 größte Folioseiten Text, 1270 Literaturangaben und 40 Tafeln mit Hunderten von Bildern vermitteln die Anschauungen des Verf. Er behandelt nicht nur die Morphologie der Haare, sondern schließt vielfach physiologische, aber auch rein philosophische Betrachtungen an, welche sich in den beiden letzten Lieferungen nicht ganz so ausschließlich wie in den ersten beiden auf die sexuelle Bedeutung des Haarkleides beziehen. Von den Abbildungen sind mit Hilfe einer sehr deutlichen, wenn auch nicht absolut exakten Darstellungsweise die 175 mal vergrößerten Querschnitte von Haaren und namentlich von Haarabschnitten instruktiv. Von sehr geringem Wert — außer von dem Standpunkte aus, eine allgemeine Vorstellung zu vermitteln — sind die Abbildungen pathologischer Veränderungen, von tierischen und pflanzlichen Parasiten. Es sind da, ebenso wie in den Beschreibungen der Haarerkrankungen, manche Ungenauigkeiten mit unterlaufen, welche von einer nicht genügenden Information des Verf. zeugen. Bewundernswert ist es aber, wie die Frage nach der Bedeutung des Haarkleides von allen Seiten her beleuchtet wird.

Herr Friedenthal unterscheidet drei Haartypen: 1. den dunklen, krausen Typus, arm an Wollhaar und Haar des Erwachsenen (Terminalhaar), der in Afrika und Australien die Norm bildet; 2. den dunklen, straffen Typus,

ebenfalls mit sehr geringem Terminalhaar (Amerika und östliches Asien); 3. den variableu Typus, der eine weniger spezialisierte Form darstellen soll, schlicht bis kraus, mit verschieden stark ausgebildetem, aber immer reichlichem Woll- und Terminalhaar und wechselndem Pigmentreichtum (Europa und westliches Asien, Aïnos). Das blonde Haar soll ein Zeichen der noch möglichen Weiterentwickelung sein, länger andauernde Jugendlichkeit (Persistenz des stets helleren Kinderhaarkleides) darstellen, womit auch übereinstimmt, daß es später ergraue als dunkles Haar. Das dunkle Haar ist ein Zeichen der abgeschlossenen Entwickelung. Es ergraut früher als Zeichen früheren Alterns. Die Dunklung des Haares geht von der Matrix aus, blondes Kinderhaar wird allmählich während des Wachsens dunkler, so daß ein solches Haar an der Wurzel viel stärker gefärbt ist als an seiner Spitze. Das Ergrauen dagegen soll am schon fertigeu Haar, durch Lufteintritt, zustande kommen: eine Konstatierung, für die uns, wie bei vielen anderen Behauptungen von Tatsachen, der Verf. den Beweis nicht liefert. Gerade in solchen Fragen, wo seine Anschauung von der in langer Arbeit gewonnenen, sonst üblichen morphologischen Feststellung abweicht, sind seine Ausführungen oft so kurz, daß der Leser sich fragt, ob das Werk für Forscher als Materialsammlung, wie es doch erstrebt zu sein scheint, oder für Amateure zur Information dienen soll. So bei dem leichten Hinweggehen über die vom Verf. zurückgewiesene Lehre von den Dreihaargruppen, über die Bildung des Haares und seiner Scheiden, über die morphologische Bedeutung der Milchdrüse, die zu kurz ausgeführt sind und oft nicht das Richtige treffen.

Vom Inhalt der dritten und vierten Lieferung sei weiterhin aufgeführt, daß der Haarwuchs, namentlich die Ausbildung des Terminalhaares als abhängig von der Funktion der Geschlechtsdrüsen angesehen wird. Die normale Funktion des Ovariums beschränkt das Terminalhaar auf Pubes und Achselhaare; die normale Funktion des Hodens erzeugt starkes Terminalhaar am ganzen Körper. Von einer geschlechtlichen Zuchtwahl im Sinne Darwins ist keine Rede, eher neigt die geschlechtliche Auslese sich zur Ausbildung eines haarärmeren Mannes hin. Bei Krankheiten der Geschlechtsorgane und bei der normalen Beendigung der Eierstocksfunktiou überwiegt die innere Sekretion der andersgeschlechtlichen Drüsenreste, und so tritt bei der Frau in der Menopause ein mehr männlicher Haartypus hervor. In den Fällen von Überbehaarung ist vermutlich von der Untersuchung dieser Nebenorgane mit innerer Sekretion ätiologischer Aufschluß zu erwarten. Seelischen Einflüssen mit ihrer Einwirkung auf Sympathicus und Gefäßinnervation räumt Herr Friedenthal einen großen Einfluß auf das Haarwachstum ein. Erst bei verringertem Einfluß der Affekte (bei älteren Männern) nimmt das Terminalhaar bedeutend zu. Weniger tritt diese Änderung bei der Frau im Alter hervor, da die Frau während ihres ganzen Lebens affektreicher, jugendlicher bleibt. Von den Betrachtungen der Pathologie schien dem Referenten vor allem die genauere Beschreibung des hypertrichotischen Knaben Lionel (der wirkliche Name und die zahlreichen Literaturangaben über diesen Fall fehlen in dem referierten Werke) wertvoll, bei dem Gruppenstellung und Vermehrung der übermäßig lang gewachsenen marklosen Lanugohaare nachgewiesen wird.

Viele Gedanken sind in den Friedenthalschen Abhandlungen niedergelegt, auf die in einem kurzen Referat, das nur das Tatsächliche andeutet, nicht eingegangen werden kann. Sie werden viel gelesen, voraussichtlich auch nicht allerorts ohne Widerspruch angenommen werden. Durch die unausbleibliche Klärung, zu der das Werk anregen muß, wird es den größten Nutzen entfalten, und das ist das Wertvollste, was einer so immensen Arbeit, wie sie uns hier dargeboten worden ist, gewünscht werden kann. Pinkus.

Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Herausgegeben von Björn Helland-Hansen, George Karsten, Albrecht Penck, Carl Wesenberg-Lund, Rich. Woltereck und Fr. Zschokke, redigiert von R. Woltereck. Bd. 1, 874 S., 21 Taf., viele Textfig. 30 ℳ. (Leipzig, Werner Klinkhardt, 1908.)

Verschiedene Umstände haben im Laufe der letzten Dezennien dazu geführt, daß ein Zweig der Biologie, die Hydrobiologie, einen besonderen Ausbau erfahren hat. Ständig haben sich die biologischen Stationen zur Erforschung des Meeres und des Süßwassers gemehrt, ihre Bedeutung für die Wissenschaft ist dauernd gewachsen. Großartige Expeditionen bringen immer neues Tatsachenmaterial zur Kenntnis. Organisationen haben sich gebildet, um größere Meeresteile wie die Adria oder die nordeuropäischen Meere planmäßig von hydrographischen und biologischen Gesichtspunkten aus zu erforschen. Solche Forschungen haben außer dem rein wissenschaftlichen auch ein praktisches Interesse im Hinblick auf die Fischerei. Man strebt auch ihre pädagogische Verwertung an (Zacharias' Propaganda für Einführung des Planktons in den Schulunterricht mag an sich zu weit gehen, sie dient aber der allgemeineren Sache gut).

In solcher Zeit muß ein streng wissenschaftliches Zentralorgan der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie wie die vorliegende Revue außerordentlich willkommen geheißen werden, ja, wenn man weiß, wie verstreut z. B. die Literatur der „Internationalen Meeresforschung" ist, wie leicht hier so manche wichtige Erruugenschaft für weitere wissenschaftliche Kreise verloren bleibt, so wird man das Erscheinen der Revue als dringend erwünscht bezeichnen müssen.

Bei dem außerordentlich vielseitigen Inhalt der „Revue" müßte man beinahe Polyhistor sein, um darüber zu urteilen, welche von den Arbeiten in diesem Bande die wichtigsten sind. Über drei Arbeiten, die dem Ref. besonders interessant erschienen, wurde in der Rdsch. bereits berichtet. Als besonders aktuell wird Kapitän R. Amundsens Aufsatz „Die Probleme des Polarheckens, Aufgaben und Ziele einer neuen ‚Fram'-Expedition" die weitesten Kreise interessieren. Im übrigen kann Ref. in diesem Falle nur die Titel der einzelnen Arbeiten angeben: A. Weismann schrieb eine hydrobiologische Einleitung, Sir John Murray einen Aufsatz über die Verbreitung der Organismen in der Hydrosphäre unter dem Einfluß wechselnder chemischer und physikalischer Bedingungen, Rich. Hertwig: Über die Bedeutung der Stationen für die Süßwasserbiologie, Raffaele Issel: Sulla biologia termale, Gran und Nathanson: Beiträge zur Biologie des Planktons, Alfred Fischel: Über vitale Färbung an Süßwassertieren, Klausener: Jahreszyklus der Fauna eines hochgelegenen Alpensees und: Die Blutseen der Alpen, Götzinger: Der Lunzer Mittersee (Morphologie, Wasserhaushalt und Strömungen); Thermik und Vereisungen, C. Walter: Einige allgemein-biologische Bemerkuugen über Hydracarinen, F. A. Forel: Über das Seenwasser als Trinkwasser, Beuecke: Über die Ursachen der Periodizität im Auftreten von Algen, Wesenberg-Lund: Mitteilungen aus dem biologischen Süßwasserlaboratorium Frederiksdal bei Lynghy (Dänemark), Thomann und Bally: Biologisch-chemische Untersuchungen über den Arnensee, W. Dakin: Die Ernährung der Copepoden, F. Zschokke: Beziehungen zwischen der Tiefenfauna subalpiner Seen und der Tierwelt von Kleingewässern des Hochgebirges, O. Thilo: Luftdruckmesser an den Schwimmblasen der Fische, H. Strohl: Polyphemushiologie, Cladocereneier und Kernplasmarelation. Über die Arbeiten Lohmanns wurde schon (Rdsch. 1908, XXIII, 649) berichtet, ebenso über Helland-Hansen (Rdsch. 1909, XXIV, 202) und Krätzschmar (ebenda, S. 147).

Nicht verschweigeu will Ref., daß ihm die beiden Arbeiten vou Thilo und von Strohl nicht sehr reich

an Ergebnissen erscheinen, jene ist wohl zu unkritisch, diese fast nur kritisch oder polemisch.

Einen nicht geringen Teil der „Revue“ bilden ferner Referate, darunter viele Sammelreferate aus den verschiedensten Gebieten der Hydrobiologie und Hydrographie. Hier kommen z. B. die internationalen Meeresforschungen zur Sprache, ferner schon zweimal wissenschaftliche Ergebnisse der Aquarienkunde, sodann regelmäßige Berichte über die einschlägige italienische bzw. französische Literatur und sehr viel anderes. Eine kleinere Rubrik bringt Mitteilungen aus Stationen, Instituten und Kommissionen (darunter Personalien). Die „Notizen und Zuschriften“ zeigen schon jetzt, welch regen Anteil das Publikum an der „Revue“ nimmt.

So wird also der Leser der „Revue“ sicher über alle Fortschritte und Untersuchungen auf dem Gebiete der Hydrobiologie und Hydrographie dauernd und prompt auf dem laufenden gehalten.

Sechs Hefte von insgesamt 56 Druckbogen bilden den vorliegenden Band. Die Ausstattung ist vortrefflich. Die Abbildungen werden zum Teil im Text, zum Teil auf lithographischen und zinkographischen Tafeln gegeben.

Das Unternehmen ist augenscheinlich sehr gut eingeleitet und seines Erfolges sicher. Zur besonderen Zierde gereichen ihm die berühmten Namen der sehr tätigen Herausgeber und vieler Mitarbeiter. Den zweiten Band wird Fritjof Nansen eröffnen. V. Franz.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 35—37. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1908.)

35. Heft (98 S.). Stylidiaceae mit 200 Einzelbildern in 26 Figuren von J. Mildbraed. (Preis 5 ℳ.) Die Familie der Stylidiaceen, die zumeist kleine oder mittelgroße einjährige oder ausdauernde Kräuter enthält, ist vorzugsweise in Australien verbreitet. Von den beiden Arten der Gattung Donatia kommt die eine im antarktischen Südamerika und in Südchile, die andere in Tasmanien und Neuseeland vor. Phyllachne hat eine ganz ähnliche Verbreitung; eine Art bewohnt die Gegend der Magelhaensstraße, die drei anderen finden sich auf Neuseeland. Von der Gattung Forstera sind drei Arten auf Neuseeland beschränkt, die vierte ist in Tasmanien endemisch. Auch die einzige Art von Oreostylidium kommt nur in Neuseeland vor. Da die genannten Gattungen alte primitive Formen darstellen, so erscheint die Annahme begründet, daß die Familie nicht australischen, sondern antarktischen Ursprungs ist. Die beiden übrigen Gattungen Stylidium (103 Arten) und Levenhookia (6 Arten) sind durchaus als australische Gattungen zu betrachten, wenn auch Stylidium drei Arten nach Indien und Ostasien entsendet. In der Reihe der Campanulaceen stellen die Stylidiaceen einen kleinen selbständigen Zweig dar. Für ihre Zugehörigkeit zu dieser Reihe zeugt nach Ansicht des Verf. auch der Umstand, daß bei ihnen regelmäßig Inulin als Reservestoff auftritt. Einer allzu nahen Beziehung zu den Campanulaceen widerspricht aber namentlich das Merkmal der extrorsen Antheren, das die Stylidiaceen mit den Cucurbitaceen gemein haben. Innerhalb der Familie lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: Donatia, der älteste Typus, als Vertreter einer besonderen Unterfamilie mit chloripetaler Corolle und freien Staubblättern, und die Stylidioideae mit sympetaler Blütenkrone und Gynostemium. Für die große Gattung Stylidium hat Verf. unter Berücksichtigung der Placentation, der geographischen Verbreitung und auch anatomischer Merkmale eine neue Gliederung gegeben, die der natürlichen Verwandtschaft besser Rechnung trägt als die bisher befolgte Einteilung Benthams.

36. Heft (92 S.). Nepenthaceae mit 95 Einzelbildern in 19 Figuren von J. M. Macfarlane. (Preis 4,60 ℳ.) Mit diesem Hefte wird die in so vieler Hinsicht interessante Reihe der Sarraceniales, die die Familien der Sarraceniaceae, der Nepenthaceae und der Droseraceae umfaßt, zum Abschluß gebracht. Der allgemeine Teil ist in der vorliegenden Monographie wie in der von demselben Verf. herrührenden der Sarraceniaceen englisch geschrieben. Seinen Hauptinhalt bildet die eingehende Darstellung der morphologischen und namentlich auch der anatomischen Verhältnisse der Vegetationsorgane, unter denen das partiell in eine Kanne umgewandelte Blatt das hervorragendste Interesse beansprucht. Die Kanne ist der umgewandelte obere Teil der Blattspreite und wird bei den ausgewachsenen Blättern mit dem unteren Teile durch die „Ranke“ (Cirrhus) verbunden. Die Ranke ist sehr zugfest gebaut; sie kann ein Gewicht von 6 kg tragen, ohne zu zerreißen. Gleich anderen Ranken ist sie gegen Berührung empfindlich und umwindet eine Stütze mit zwei oder drei Umläufen. Nur bei niedrigen, aufrechten oder bei kriechenden Arten bleiben die Ranken gerade. Von besonderem biologischen Interesse ist die zuerst von Beccari und Burbidge beschriebene Ranke von Nepenthes bicalcarata. Wie die Ranken der meisten anderen Arten ist sie mit Honigdrüsen zur Anlockung von Insekten besetzt; die Drüsen sind hier aber ungewöhnlich groß und ragen papillenartig hervor. Im unteren Teile ist diese Ranke verdickt und hohl und dient Ameisen zum Aufenthalt; den Eingang bildet ein Loch, das anscheinend, wenigstens in manchen Fällen, der Ductus einer Honigdrüse war, der von den Ameisen beim Nektarlecken angenagt und vergrößert wurde. Aus den Kannen filtriert nach Angabe des Verf. die in ihnen enthaltene Flüssigkeit durch die Zellen der am Grunde der Kanne endenden Ranke und kann von den Ameisen in Ruhe aufgeleckt werden. Der beständige Flüssigkeitszufluß hat zur Hypertrophie des Organes geführt, und die zentralen Zellen sind zerfallen oder von den Ameisen zerstört worden. Auch bei kultivierten ameisenfreien Pflanzen ist die Anschwellung der Ranke vorhanden. Die erwachsenen Kannen der Nepenthaceen sind bei einigen Arten alle von derselben Gestalt, bei anderen dimorph oder gar trimorph, zeigen auch verschiedene Farben (grün, rot, gefleckt usw.). Die anatomische Beschaffenheit der Kannenwand bietet viele Besonderheiten. Daß in den Kannen ein spezifisches Enzym ausgeschieden wird, durch das die gefangenen Insekten verdaut werden, haben Clautrian und Vines gezeigt. Letzterer hat auch gefunden, daß dieses Enzym nicht nur peptonisierende, sondern auch peptolytische Wirkungen hat. Die ganze Familie der Nepenthaceen umfaßt nur eine Gattung: Nepenthes, von der 58 Arten und eine große Reihe von Bastarden beschrieben werden. Die Familie ist jetzt hauptsächlich auf das indische Monsungebiet beschränkt und hat ihr Zentrum in Nordborneo. Mit den Sarraceniaceen ist sie namentlich durch deren Gattung Heliamphora eng verwandt; beide Familien zeigen nahe Beziehungen zu den Droseraceen, und alle miteinander scheinen zwischen den Papaveraceen und den Cistaceen in der Mitte zu stehen.

37. Heft. Additamentum ad Araceas-Pothoideas von Ad. Engler. Araceae-Monsteroideae von A. Engler und K. Krause. Araceae-Calloideae von K. Krause. Mit 498 Einzelbildern in 60 Figuren und 1 Tafel. (Preis 8,40 ℳ.) Das Additamentum enthält die Beschreibung einer neuen Gattung und Art Epipremnopsis media, die Herr Engler früher als ein Epipremnum (zu den Monsteroideen gehörig) beschrieben hatte. Sie enthält aber keine Spikularzellen (s. u.) und ist vom Verf. nun zu den Pothoideen gestellt worden. (Wie Verf. indessen weiterhin angibt, hat er neuerdings auch bei einer Pothosart Spikularzellen gefunden.) Die Monsteroideen bilden eine durchaus tropische, hygrophile Unterfamilie der Araceen, die ihre höchste Entwickelung in Asien und Amerika hat. Ihre Verbreitung kann „geradezu als Grundlage für die Abgrenzung tropischen Gebietes mit hygrophiler Vegetation dienen“. Von den beiden Tribus, in die sie zerfällt, haben die Monstereae

nackte Blüten und eine nach der Anthere abfallende Spatha, die Spathiphylleae Blüten mit Perigon und bleibende Spatha. Die Monstereae sind zumeist Kletterpflanzen. Charakteristisch ist allen Monsteroideen das Auftreten eigentümlich gestalteter Zellen, der „Spikularzellen", im Grundgewebe des Stengels, welche die andereu Zellen um ein vielfaches überragen und in die Interzellularräume hineinwachsen. Die Tribus der Monstereen enthält 10 Gattungen, unter denen Raphidophora mit 60 Arten allen anderen voransteht. Ihr zunächst steht Monstera mit 27 Arten. Es folgen Scindapsus und Stenospermatium mit je 21, Epipremuum mit 15 und Rhodospathia mit 11 Arten. Drei Gattungeu sind monotypisch. Von den zwei Gattungen der Spathiphylleen enthält Spathiphyllum 27, Holochlauys 2 Arten. — Die Calloideen sind die einzige Unterfamilie der Araceeu, die iu den Tropen und Subtropen gänzlich fehlt; sie sind auf die nördliche gemäßigtc Zone beschränkt. Drei der vier Gattungen, nämlich Calla, Symplocarpus und Lysichitum sind der Alten und der Neuen Welt gemeiusam, während die vierte, Orontium, nur iu Nordamerika auftritt. Calla hat nackte Blüten, hei den anderen Gattungen findet sich ein deutlich entwickeltes Perigon. Alle Calloideen sind durch den Besitz einfacher Milchsaftschläuche iu den Leitbündeln des Rhizoms, des Blattstieles und der Blattrippen ausgezeichnet. Sämtliche vier Gattungen sind monotypisch. Allbekannt ist unsere Calla palustris, die in einem großen Teile von Europa nördlich der Alpen und Karpathen, ferner in Sibirien und im atlantischen Nordamerika verbreitet ist. F. M.

Hans Krämer: Der Mensch und die Erde. Bd. 3, (Lief. 44—64). XII und 500 S. Mit zahlreichen Tafeln und Textabbilduugen. (Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co., 1908.)

Der vorliegeude 3. Bd. des populären Werkes behandelt die Beziehungen zwischen Mensch und Pflanze.

J. Hart bespricht die Pflanze in Mythus uud Kultus. Die verschiedensten Arten von Bäumen uud Pflanzen werden als Gegenstand der Anbetung und Verehruug oder des Aberglauhens geschildert, ehenso zahlreiche Blumen, Kräuter und Früchte, die als Opfergaben dieuteu.

E. Gilg behandelt sodann die prähistorischen Kultur. uud Nutzpflanzen, die in den ältesteu Zeiten geradezu die Bildung hestimmter Kulturzentren hervorriefen. Bei den Ägyptern finden wir die Lotosblumc, einige Nymphaeaceen und Zizyphusarten angebaut, ferner die Papyrusstaude, Weizen, Spelt, Gerste, Flachs, Bohne und Linse, Zwiebelarten, Melone und Kürbis. Die Weinkultur stand in hoher Blüte und zahlreiche Gartenpflauzen wurden kultiviert. Aus dem chinesischen Kulturzentrum erfahren wir von dem Anbau des Reis, der Sojabohne, von Weizen, Hirse und Hauf. Als Garteufrüchte finden wir Pflaume, Pfirsich, Aprikose, Edelkastanie und Oraugearten, als Hauptgemüsepflanze den Yams (Dioscorea Batatas), und auch der Teestrauch wird seit den ältesten Zeiten dort kultiviert. Andere Kulturzentren bestanden in den Ländern am Euphrat und Tigris uud in Indien. Mit dem Vordringen der Arier im 3. Jahrtausend v. Chr. nach Europa gelaugten dann die wichtigsten dieser alten Kulturpflanzen nach Europa. Zahlreiche Reste enthalten die Fuude der Steinzeit und besonders der Pfahlbauten. Sie gestatten uns, ein ziemlich umfassendes Bild des damaligen Kulturzustandes zu gewinnen. Des weiteren bespricht Verf. noch dic prähistorischen Pflanzenreste in den Gräberfunden der Inkas. Als Übergang zu den Nutz- und Kulturpflanzeu der Gegenwart folgen zum besseren Verständnis der eiuschlägigen Verhältnisse erst noch einige Kapitel aus der Botanik. E. Gilg erörtert Bau und Gliederung der Pflanze in hezug auf ihren Lebensprozeß, O. Appel ihre Lebens- uud Anpassungserscheinungen (Ernährung durch Pilze, fleischfressende Pflanzen, Schutzeinrichtungen, Blütenbiologie, Vererhung und Verhreitungsmittel) und E. Gilg weiterhin ihre Verwandtschaftsverhältnisse uud ihre Entwickelung von den einfachsteu bis zu den vollkommeusten Formen, Saprophyten und Parasiten, und die Verteilung der Pflanzeuwelt über die Erde (Pflanzeugeographie).

A. Schwappach behandelt sodaun die Fragen der Wald- und Forstwirtschaft. Er schildert noch zunächst den Wald als Vegetationsform und seine dementsprechende Gliederuug und Aushilduug und erörtert sodann die maunigfachen Faktoren, die bezüglich seiner Ausdehnung und Zusammensetzung für deren Veränderung maßgebend sind. Wird auch hier schon vielfach auf den Schaden eiuer planlosen Waldverwüstung hingewiesen, so tritt dieses noch schärfer in Erscheinuug bei den weitereu Ausführungen des Verf. über die volkswirtschaftliche Bedeutung des Waldes und die ökouomischen Grundlagen einer richtigen Forstwirtschaft. Zum Schlusse folgt eine eingehende Darstellung eines regulären Forstbetriebes.

O. Appel schildert die Pflanze als Kulturfeind (Unkräuter uud Schmarotzer) uud speziell die durch Pflanzen, besonders Pilze uud Bakterien, erzeugten Krankheiten hei den laudwirtschaftlichen Kulturpflanzen, beim Weinbau, hei gärtnerischen Kulturen und im Walde, und die sie vernichteuden Schutzmittel.

C. Oppenheimer behandelt die pflanzlichen Mikroorganismeu, soweit sie als Feinde der Menschheit auftreteu und die gefährlichen Infektionskrankheiten erzeugen. Es sind Bakterieu, Schimmelpilze uud Sproßpilze. Verf. bespricht zunächst ihren Bau, die Art ihrer Fortpflanzung uud Eruährung und ihres Stoffwechsels und die darauf sich gründeude Methode ihrer Trennung durch Züchtung auf bestimmten Nährböden. Zu ihrer Erkennung dienen die mikroskopische Betrachtung, die Färbung und die chemische Untersuchung. Weiterhin folgt eine Darstelluug der Geschichte ihrer Erkenutnis und der sich darauf gründenden Theorien.

Verf. bespricht sodann die Ursache der Infektionskrankheiten, die im weseutlichen auf dem Eindringen der Mikroben in den menschlichen Körper beruht, wo sie, in den Blutkreislauf geraten, gewisse Giftstoffe erzeugen. Der Grad der Erkrankung ist abhängig einerseits von der Zahl und der Virulenz derselben und andererseits vou der Resistenzfähigkeit der befallenen Organe. Die Vererbung spielt dabei nach den Ausführungen des Verf. nur eine untergeordnete Rolle. Die von den Kleinwesen erzeugteu Gifte, die sog. Toxine, sind Körper von sehr komplizierter chemischer Zusammensetzung, nicht aber Eiweißkörper iu engereu Sinne und stehen andererseits deu Fermenten sehr nahe. Ihre Wirkuug ist keine unmittelbare, da jedes Toxin zuuächst ein Gegeugift, ein Antitoxin, erzeugt, und auch keine allgemeine, da gewisse Lebewesen ihuen gegenüber „uatürlich immuu" sind. Die Erklärung dieser merkwürdigen Tatsachen bietet die Ehrlichsche Seitenkettentheorie. Weiter bespricht Verf. die Entdeckungen Pfeiffers, Bordets und der Ehrlichschen Schule, die die Eigeuschaften der Hämolyse erkannten, der sog. Blutauflösung durch Austritt des Häuoglobins infolge Einwirkuug gewisser Sera auf das Blut anderer Individuen, die zur Ausbildung der Ambozepterkomplemeuttheorie führte. Pfeiffer und seine Schule nehmen an, daß diese Komplemente schou im lebenden Blute vorhanden sind; Metschnikoff hingegeu in seiner Phagozytentheorie tritt für ihreu Ursprung aus den weißen Blutzellen ein. Weiterhin werden die noch absolut nicht völlig geklärten Erscheinungen der natürlicheu Immunität oder Resistenz besprochen und die sich aus den gewonnenen Untersuchungsresultaten ergebendeu Methodeu der Schutzimpfuug und Heilserumhehandlung. Die weiteren Ausführungen betreffen die Lehre vou der Ansteckung, die Epidemiologie, und die Art der Bekämpfung der Iufektionskraukheiten.

Im letzten Kapitel endlich erörtert Verf. die einzeluen Infektionskrankheiten uud ihre Erreger.

L. Michaelis hespricht in eiuem kurzen Schlußkapitel gewisse Infektiouen, deren Erreger bis heute noch

unbekannt sind, wie Scharlach und Masern, oder die so klein sind, daß sie nicht sehr scharf erkennbar sind, wie bei der Lungenentzündung der Rinder, bei der Mosaikerkrankung der Tabakspflanzen, bei der Maul- und Klauenseuche, beim Gelbfieber der Tropen. Andere Krankheiten wiederum erzeugen eigenartige Zellneubildungen, von denen man aber nicht weiß, ob es die Krankheitserreger sind, oder ob es unbelebte charakteristische Zerfallsprodukte der erkrankten Zellen sind. Hierher gehören die verschiedenartigen Pockenerkrankungen bei Tier und Mensch und die eigenartigen Zelleinschlüsse der Krebsgeschwülste. A. Klantzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 avril. R. Zeiller: Observations sur le Lepidostrobus Brownii Brongniart (sp.). — Carpentier présente à l'Académie „un jeu de calibres établis par M. Johanssou". — Paul Sabatier et A. Mailhe: „Nouvelle méthode générale de préparation des amines alcooliques. — S. Lattès: Sur les transformations de contact. — Galbrun: Sur la représentation des solutions d'une équation linéaire aux différences finies pour les grandes valeurs de la variable. — E. Bauer: Sur le rayonnement et la température des flammes de bec Bunsen. — E. Henriot: Sur le rayonnement des sels de potassium. — Jean Becquerel: Sur un type nouveau de décomposition magnétique des bandes d'absorption des cristaux. Production simultanée des systèmes polarisés circulairement en des sens opposés. — C. Féry: Détermination de la constante de Stefan. — Cany: L'atmosphère des salles d'inhalation d'eau minérale brumifiée. Identification de l'eau brumifiée avec l'eau de la source. — Georges Charpy: Sur la formation de l'oxyde graphitique et la définition du graphite. — Marcel Guichard: Préparation d'anhydride iodique pur. — Amé Pictet et Mlle M. Finkelstein: Synthèse totale de la landanosine. — J. B. Senderens: Préparation catalytique des cétones. — H. Wuyts: Sur la formation de peroxydes dans l'oxydation des organo-magnésiens. — Henri Leroux: Sur les tetrahydronaphtylglycols (cis et trans) et leur combinaison. — J. Giraud et A. Plumandon: Une nouvelle région à roches sodiques en Auvergne. Téphrites et Néphélinites dans „la Comté". — Arsandaux: Sur la composition de la bauxite. — Chifflot: Sur quelques variations du Monophyllaea Horsfieldii R. Br. — A. Guilliermond: Sur la reproduction sexuelle de l'Endomyces Magnusii Ludwig. — Florence: Le dosage précis, par gazométrie, de l'urée et de l'ammoniaque primaires. — J. Wolff: Nouvelles analogies entre les oxydases naturelles et artificielles. — H. Bierry: Invertines et lactases animales. Leur spécificité. — H. Soulié et G. Roig: Piroplasmose bovine des environs d'Alger. — Piettre: Calcification des lésions tuberculeuses chez les Bovidés; leur richesse en bacilles de Koch. — Rémy Perrier et Henri Fischer: Sur la cavité palléale et ses dépendances chez les Bulléens. — Ferdinand Canu: Les Bryozoaires fossiles du Miocène moyen de Marsa-Matrouh, en Marmarique. — J. A. Le Bel: Sur la cause de la chaleur des roches terrestres. — L. Thouveny adresse une Note intitulée: „Le vol ramé et les formes de l'aile".

Vermischtes.

Einige auffallende polare Entladungserscheinungen hatte Pacini im Jahre 1905 beobachtet, wenn er als zerstreuende Oberfläche einen um einen Zylinder gewickelten Papierstreifen benutzte, der vorher mit einer Schicht verschiedener nicht radioaktiver Substanzen bedeckt war. Untersucht wurden Natriumsulfat, Chininbisulfat, Magnesiumsulfat, Ammoniumsulfat, Nickelsulfat, Kaliumbichromat und Kalialaun. Die Polarität der Entladung zeigte sich für alle Stoffe bald in dem einen, bald im anderen Sinne, am deutlichsten bei hohen Entladungspotentialen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 460). Herr A. Campetti hat nun diese Versuche wiederholt, um die Bedingungen für das Auftreten dieser Polarität genauer zu präzisieren. Da Pacini seine Versuche derart angestellt, daß er das Papier mit der Lösung der untersuchten Salze tränkte und dann die Lösung bis zur Abscheidung von Kristallen eintrocknen ließ, ohne jedoch sie vollkommen trocken werden zu lassen, hat Herr Campelli den Einfluß der Feuchtigkeit untersucht und für seine Versuche Kupfersulfat, Calciumchlorid, Kaliumbichromat und Chininbisulfat verwendet. Trockenes, feines Pulver der betreffenden Salze bedeckte die auf ein bestimmtes Potential aufgeladene Scheibe in einem abgeschlossenen Raume, und die Zerstreuung der Ladung wurde gemessen bei positiver und bei negativer Ladung, in vollkommen trockener Luft und in feuchter Luft. Das Resultat war, daß von allen Salzen in trockener Luft die positive Elektrizität ebenso schnell zerstreut wurde wie die negative. In feuchter Luft hingegen wurde je nach der Natur der Salze entweder die positive oder die negative Ladung schneller zerstreut. Die Polarität ist somit nur in feuchter Luft beobachtet worden, und der Sinn der Polarität war von der Natur des zerstreuten Salzes abhängig. Die Erklärung des Phänomens erfordert aber noch weitere Versuche. (Il nuovo Cimento 1908, ser. 5, vol. XVI, p. 184—188.)

Über den Gesang der Vögel gab Herr Braun-Marienburg im Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Verein in Danzig (30. Bericht, Danzig 1908, S. 3f.) sehr beachtenswerte Aufschlüsse. Alle Bewegungen der Tiere dienen der Sicherung, der Ernährung, Fortpflanzung und endlich, wie Karl Groos zuerst richtig erkannte, dem Spiel. Auch der Gesang der Vögel findet außerhalb der Brunstzeit fast ausschließlich spielend statt. Jedes Spiel erfolgt aber nur, wenn das Allgemeinbefinden des Tieres durch Gesundheit, Wärme, Sonnenschein usw. gehoben erscheint. Selbst die jungen Vögel, oft noch blind, nackt und unbehilflich, singen zuweilen schon, um sich zu unterhalten. Wie das Menschenkind mit der Puppe spielt, ohne an zukünftige Mutterschaft zu denken, so singt auch der kleine Vogel nur des Spiels wegen. Davon abgesehen singen aber viele Vögel nur zur Zeit der Fortpflanzung. Bei anderen, die während des ganzen Jahres — mit Ausnahme der Mauserzeit — singen, scheint der Gesang zu einer Art Verständigungsmittel, ähnlich dem Lockton, herabgesunken zu sein. Während der Brunstzeit ist der Gesang, wie Altum nachgewiesen hat, als Paarungsruf zu betrachten, einmal um die Weibchen anzulocken, sodann um die Sprödigkeit des Weibchens zu besiegen, und endlich um zu verhindern, daß andere Pärchen der Art sich in demselben Revier ansiedeln, da sonst eine heftige Konkurrenz beim Erwerb der Nahrung erfolgen müßte. Mindestens ebenso sehr ist der Gesang aber nach Herrn Braun als Brunstgesang zur Abwehr anderer Männchen zu betrachten. Die Männchen sind gerade bei den besten Sängern in großer Überzahl vorhanden. Die nach erfolgter Paarung übrig gebliebenen ziehen nun, wahrscheinlich durch den Geschlechtstrieb veranlaßt, unstät herum, suchen die glücklicheren Männchen, deren Lieder ihnen entgegentönen, auf und greifen sie heftig an. Gelingt es dem Eindringling, den rechtmäßigen Herrn des Nestes zu töten oder schwer zu verletzen, so nimmt er sofort, vom Weibchen geduldet, dessen Stelle ein. Auch in hochgradiger Erregung anderer Art, z. B. in großer Angst, lassen manche Vögel ihren Gesang hören. Daß die Vögel während des Brütens nicht, wie Schmeil und andere meinen, das brütende Weibchen unterhalten wollen, beweist nach Altum der Umstand, daß dieser Gesang noch vor Beendigung des Brütens stets aufhört und während einer etwaigen zweiten oder dritten Brütezeit gar nicht erschallt. Das brütende Weibchen ist durchaus nicht gelangweilt, sondern fühlt sogar ein besonderes Behagen am Brüten. Unsere Zugvögel singen

auch während ihres Aufenthalts in wärmeren Ländern nicht, sondern lassen dann nur den Lockruf hören. Ihr lautes Kampflied hätte dort keinen Sinn. Manche tropische, gesellig lebende Finken besitzen nur noch einen ganz rudimentären Gesang. Man hört ihn selbst in nächster Nähe nicht, sieht aber die Kehle vibrieren. Infolge ihrer geänderten Lebensweise ist der Gesang für sie überflüssig, ja geradezu schädlich geworden. Im Käfig singt der Vogel wegen des nicht befriedigten, daher verlängerten Paarungstriebes und der Zerstreuung wegen länger als im Freien.
B.

Das Reale Istituto Lombardo hat in der Festsitzung vom 7. Januar 1909 die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Premi di Fondazione Cagnola: 1. Premessa l'esposizione delle attuali nostre conoscenze sullo stato colloidale della materia, contribuire alla teoria con nuove osservazioni ed esperienze. (Scadenza 1. apr. 1910. — Premio 2500 L. e una medaglia d'oro).

2. Una scoperta ben provata: Sulla cura della pellagra; o Sulla natura dei miasmi e contagi; o Sulla direzione dei palloni volanti; o Sui modi di impedire la contraffazione di uno scritto. (Scad. 31. dic. 1909. — Pr. 2500 L. e una medaglia d'oro.)

Premi di Fondazione Fossati: 1. L'istogenesi del tessuto nervoso centrale con particolare riguardo alla struttura interna degli elementi cellulari. (Scad. 1. apr. 1910. — Pr. 2000 L.)

2. Illustrare con ricerche originali qualche fatto di anatomia macro-microscopica del sistema nervoso. (Scad. 1. apr. 1911. — Pr. 2000 L.)

Premio di Fondazione Kramer: Studio analitico e sperimentale sui motori a scoppio. (Scad. 31. dic. 1909. — Pr. 4000 L.)

Premio di Fondazione Secco-Commeno: Premessa una succinta esposizione sulla azione fisiologica e terapeutica delle correnti d'alta frequenza, dire delle loro principali applicazioni in medicina. (Scad. 1. apr. 1911. — Pr. 864 L.)

Die Bewerbungsschriften müssen italienisch, französisch oder lateinisch abgefaßt, mit Motto und versiegelter Angabe des Namens und der Adresse des Verfassers versehen, zu den angegebenen Terminen frankiert an das Sekretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand eingesandt werden.

Während gewisse Cuscutaarten, wie z. B. die berüchtigte Flachsseide, C. Epilinum, in bezug auf ihre Wirtpflanze streng lokalisiert sind, ist dies nach Beobachtungen von Herru Hildebrand bei Cuscuta europaea und C. lupuliformis nicht der Fall. C. europaea wurde auf elf verschiedenen Nährpflanzen gefunden, die den verschiedensten Familien angehörten: Urticifloren, Kompositen, Boraginaceen u. a. m. Auch C. lupuliformis fand sich auf den verschiedensten Substraten, wie Weiden, Brennesseln und vielen anderen. Auf einer Pappel, die sie befallen hatte, schien sie nicht gedeihen zu können. (Beihefte zum Botan. Zentralblatt 1908, S. 91.) G. T.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat den Prof. Jul. Wiesner in Wien zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Botanik erwählt.

Die Royal Society in London erwählte zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Prof. Santiago Ramón y Cajal in Madrid, Prof. Émile Picard in Paris, Prof. Hugo Kronecker in Bern und Prof. George E. Hale zu Mount Wilson.

Ernannt: der Privatdozent der Mathematik an der Universität Bonn Dr. Konstantin Carathéodory zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Hannover; — Prof. H. H. Norris zum Professor der Elektrotechnik an der Cornell-Universität; — der Prof. Dr. Clarence McCheyne Gordon zum Professor der Physik am Lafayette College; — der außerordentliche Professor an der Technischen Hochschule in München Dr. M. Kutta zum etatsmäßigen Professor für angewandte Mathematik an der Universität Jena; — der ordentliche Professor für analytische Chemie an der Technischen Hochschule Berlin Dr. Georg v. Knorre zum Geheimen Regierungsrat; — der Professor für angewandte Thermodynamik an der Technischen Hochschule München Dr. Karl v. Linde zum Geheimen Hofrat.

Habilitiert: Dr. A. Scheller für Astrophysik an der deutschen Universität Prag; — Dr. Heinz v. Ficker für Meteorologie an der Universität Innsbruck.

Gestorben: der emeritierte ordentliche Professor der Physik an der Universität Breslau Dr. Oskar Emil Meyer im Alter von 74 Jahren; — der außerordentliche Professor der pharmazeutischen Chemie und Direktor des pharmaz.-chem. Laboratoriums der Universität Königsberg Dr. Alfred Partheil, 48 Jahre alt; — am 15. April wurde der Professor der Physik an der Columbia-Universität in New York Prof. F. L. Tufts bei der Untersuchung elektrischer Leitungsdrähte getötet; — der Botaniker Prof. F. E. Hulme; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Tübingen Dr. Hermann v. Stahl, 66 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im „Bulletin Astronomique“ XXVI, 173, veröffentlicht Herr Javelle eine Reihe von Beobachtungen des periodischen Kometen Tempel$_3$-Swift, die von Ende September bis Anfang Dezember 1908 am großen Refraktor zu Nizza (76 cm Objektivöffnung) augestellt sind. Der Komet erschien selbst zur Zeit seiner besten Sichtbarkeit in der zweiten Oktoberhälfte als matter Nebel von unregelmäßiger Form mit einem Durchmesser von 1,5—2′ (45000—60000 km). Zuweilen war darin ein feiner Kernpunkt wie ein Sternchen 14. Größe zu sehen. Wäre dieser Kern ein fester Körper ähnlich den Planetoiden, und würde er ähnlich wie diese das Sonnenlicht zurückstrahlen, so wäre aus seiner Helligkeitsgröße auf einen Durchmesser von nur wenigen (5—10) Kilometern zu schließen. Am 2. Dezember war der Komet nur noch ein weißlicher Fleck, der sich kaum vom Himmelsgrund unterscheiden ließ. Am Nizzaer Equatoréal Condé, dessen Objektiv 40 cm mißt, mußten wegen der raschen Lichtabnahme des Kometen die Beobachtungen schon am 5. November geschlossen werden. Wäre der Komet fünf Wochen später im Perihel gewesen, als er es tatsächlich war, so hätte er eine bedeutend größere Auffälligkeit erreicht, namentlich bei Betrachtung in einem schwach vergrößernden Fernrohr.

Der Komet 1908 c (Morehouse) ist nach dem Perihel auf verschiedenen südlichen Sternwarten beobachtet worden; die merkwürdigen Erscheinungen seines Schweifes, das rasche Entstehen und Vergehen zahlreicher schmaler Streifen und das Hervorbrechen einzelner Verdichtungswolken haben, wie im vergangenen Herbst, so noch bis in den März 1909 angedauert. Nachdem der Komet dem Südpol auf fast 10° (am 25. März) nahegekommen war, wird er im Juni wieder bis 22° südl. Dekl. gewandert sein; trotzdem ist er bei uns nicht zu beobachten, weil er schon eine Stunde vor der Sonne untergeht.

Auf Grund einer von Herrn H. H. Kritzinger in Berlin berechneten Ephemeride hat Herr Wolf in Heidelberg am 19. April nach dem Kometen 1907 d (Daniel) gesucht; ob das nahe beim berechneten Ort gefundene Objekt 16,5. Größe der Komet ist, bleibt vorläufig noch unentschieden.
A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 13. Mai 1909. Nr. 19.

Albert Heim: Nochmals über Tunnelbau und Gebirgsdruck nnd über die Gesteinsumformnng bei der Gebirgsbildung. (Vierteljahrsheft d. naturf. Ges. in Zürich 1908, Jahrg. 53, S. 33 bis 73.)

In dieser Schrift verleiht Herr Heim seinen Ansichten über das Verhalten des Gesteins bei dem Tunnelbau nnd den gebirgsbildenden Vorgängen ernenten Nachdruck und nimmt Stellung zn den stark abweichenden Anschauungen, welche Herr Schmidt jüngst in seiner „Geologie des Simplongebirges nnd Simplontunnels“ niedergelegt hat.

Der erste Abschnitt handelt von den „Bergschlägen“, dem „schlagenden“ oder „brechenden“ Gebirge, nämlich dem plötzlichen Abtrennen und Abwerfen von Gesteinsschalen von den Tunnelwänden unter Knall und Erschütterung. Kompaktheit und Homogenität des Gesteins sind die Vorbedingungen für diese Erscheinung, die oft kurz, oft später nach den Sprengungen erfolgt. Am häufigsten treten die Bergschläge an den Seiten, seltener an der Decke und der Sohle des Tnnnels auf. Die abgesprungene Gesteinsschale läßt sich nun nicht wieder an Ort und Stelle zurückbringen, sie hat sich verändert, an Flächenausdehnung gewonnen und eine andere Krümmung angenommen.

Im klüftigen, mürben Fels haben wir dagegen das sogenannte „treibende“, „druckhafte Gebirge“. Die Druckausgleichungen lösen sich hier „auf den schon vorhandenen, nnfesten Flächen“, den Gleitflächen, aus, auf welchen das Gestein dem Stollen zutreibt.

Der Unterschied des „schlagenden“ und „drnckhaften“ Gebirges ist nnr graduell, nicht prinzipiell, da im Lanfe der Zeit das schlagende in das treibende Gebirge übergeht. Die Zunahme der Intensität beider Erscheinungen mit wachsender Tiefe weist darauf hin, daß für beide die gleiche Ursache anzunehmen ist und zwar der die Standfestigkeit der Gesteine überwindende Gebirgsdruck, der sie in einen plastischen Zustand versetzt. Diese Plastizität äußert sich nur in den verschiedenen Gesteinsarten verschieden. Dagegen glaubt Herr Schmidt die Ursache für Bergschläge in einer durch den künstlichen Anhan verursachten stärkeren Ausdehnung der Oberfläche gegenüber dem Kern des Gesteins suchen zn müssen, während er allerdings für die Drnckhaftigkeit das Gewicht der überlagernden Massen als Erklärnng gelten läßt.

Herr Heim hat nun schon in früheren Veröffentlichungen den Schluß gezogen, daß ein Hohlraum in einem stark gepreßten Gestein sich im Laufe der Zeit schließen muß und deshalb ein Tunnel unter einem mächtigen Gebirge eine Ausmanerung verlangt, und zwar wegen des allseitig wirkenden Druckes eine Ausmauerung in Form einer Röhre.

Verf. stellt weiter Betrachtungen an über das Doppeltunnelsystem; es wird daranf hingewiesen, daß der zweite Tnnnel ansaugend auf den ersten wirken muß und deshalb für ihn eine Gefahr in sich birgt, und daß beide ein baldiges Drnckhaftwerden des Gesteins herbeiführen müssen, sofern sie nicht hinreichend sicher ausgemanert sind.

Den Faltungen, festen Fluidaltextnren, Knetstrnkturen, manchen kristallinen Umwandlungen und Umineralisationen, allen diesen Erscheinnngen, die die Gebirgsbildung im Gefolge hat, liegt nach Herrn Heim dieselbe Ursache zngrnnde wie den Erscheinungen beim Tunnelban, nämlich die Druckplastizität der Gesteine.

„Ein Gesteinsstück in großer Tiefe“, sagt Verf., „ist schließlich weit über seine rückwirkende Festigkeit belastet, kann aber nicht brechen und nicht weichen, weil es ringsum von gleich gepreßten Massen eingeschlossen ist. Seine Tendenz, dem Druck seitlich ansznweichen, wird es auf das Nebengestein äußern; das führt mehr und mehr zn allseitiger (hydrostatischer) Druckverteilnng. Unter Belastnng, viel größer als die rückwirkende Festigkeit, muß das Gestein ohne Bruch nmformbar sein, denn zur Bildung von Totaltrennungen ist kein Raum da. Ich habe diesen Zustand latent plastisch genannt.

Wenn nnn das Gestein in diesem Zustande noch von einer neuen großen Kraft, der Dislokation, ergriffen wird, so macht sich die Umformung geltend, die Plastizität tritt aus der Latenz in Aktivität.

Überlastung macht deformierbar, Dislokation deformiert.“

Das Endglied der kontinuierlichen Reihe der Umformungen, welche mit der Zertrümmerung zur Dislokationsbreccie beginnt, stellt die total bruchlose Umformnng dar, die naturgemäß viel seltener beobachtet wird als die große Zahl der Zwischenformen. Desbalb bedauert Herr Heim auch, daß gerade immer hier die Kritik einsetzt. Nach Aufzählung verschiedener Autoren, die das brnchlose Fließen unter dem Mikroskop beobachtet haben, folgt ein Hinweis auf die zahlreichen Fältelnngen nnd Linearstreckngen, die ohne Rißbildung, ohne Struktnr- nnd Farbenänderung der Gesteine vor sich gegangen sind.

Viele Nebenfaktoren tragen nun dazu bei, das plastische Verhalten der Gesteine unter Druck zu begünstigen: die Wärme, welche bei der großen Zahl der in der Tiefe sich abspielenden Deformationen hinreichend vorhanden ist, Gleitungserscheinungen, die an vielen Kristallen auftreten, Lösungen fester Körper in festen Körpern und vor allem der wässerige Lösungsumsatz. Man hat ihn vielfach als alleinigen Erklärer herangezogen und als Einwand gegen die Heimsche Theorie geltend gemacht. Wenn er auch bei manchen Umformungen ein wesentliches Moment gewesen sein mag, so reicht er doch nicht aus als Erklärung für alle derartigen Erscheinungen.

Versuche von Adams und Nicolson haben z. B. bruchlose Umformung von Kalkspat ohne Mitwirkung von Lösungsumsatz bewiesen. In dem feinstgefalteten Malmkalk vom Pfaffenkopf, im Seewerkalk am Clausen usw. ist bruchlose Linearstreckung und Abflachung von Calcitkörnern auf Schichtschenkeln und Querstreckung auf dem Umbiegungsknie der Falte sichtbar. Im Seewerkalk am Risipaß kommen flach elliptisch gepreßte Foraminiferen vor, die nichts von ihrer feinfaserigen Radialstruktur und ihrer scharfen Umgrenzung eingebüßt haben. Weiter sagt Verf.: „Wenn ich Schwämme, Ammoniten und das einschließende Gestein der Schiltkalke vom Bützistöckli ohne jede Kataklase und ohne jene an Sekretion erinnernde Änderung in der Mikrostruktur oder der Farbe auf 2 bis 12fache Länge stengelig ausgezogen finde, so kann ich für solche Fälle nicht auf Lösungsumsatz, nicht auf eine indirekte Plastizität abstellen.“ Die überall zu beobachtende Verdünnung der Falteuschenkel und Verdickung der Umbiegungsknie läßt sich ebenfalls nur so erklären, daß ein Fließen der kleinsten Teilchen von dem Schenkel zur Umbiegungsstelle stattgefunden hat, ohne daß dabei eine Strukturdifferenz entstanden ist und der innere Zusammenhang aufgehört hat. Die Teilchen unter Druck haben sich verschoben, „ohne ihre Attraktionssphären zu verlassen“.

Die Entstehung stengelig ausgequetschter Gneise aus massigen Graniten, wobei ausgeprägte Lineartextur sich gebildet hat, die Quarze zerbrochen sind, Sericit und Glimmer sich nach Gleitflächen bewegt haben, wobei aber trotzdem der innere Zusammenhang bewahrt ist, führt Herrn Heim zu der Schlußfolgerung: „Gesteinsdeformation und Mineraldeformation brauchen nicht identifiziert zu werden. Ein recht sprödes und zugleich festes Mineral wird überhaupt sogar bei einer allseitigen Belastung, viel höher als seine Druckfestigkeit, doch noch unplastisch ganz bleiben oder splitterig, dann nämlich, wenn es eingebettet liegt in einer Mineralmasse von geringerer Druckfestigkeit. Die letztere dringt dann in die Druckrisse des spröden Minerals ein oder umfließt dasselbe, sie übernimmt die Hauptmasse der Deformation.“

Daraus wird weiter geschlossen, daß die Begriffe Gebirgsdeformation, Gesteinsdeformation und Mineraldeformation scharf zu unterscheiden sind. „Gebirgsdeformation kann eintreten, ohne daß das Gestein in seinem petrographischen Habitus geändert wird, wie z. B. im Tunnel bei Steinschlägen.“ Die Gesteinsdeformation stellt eine intensivere Umformung dar und kann durch Bruch oder bruchlos eintreten. Die Mineraldeformation, das Endglied dieser Reihe, ist die tiefstgreifende Dislokationsmetamorphose und bedingt naturgemäß auch die beiden vorher genannten Umwandlungen, während jene jedoch diese nicht unbedingt im Gefolge haben müssen. Die Betrachtungen gipfeln schließlich in dem Satze: „Schon das heutige Vorliegende ist ein vollgültiger Beweis dafür, daß unter allseitig hohem Druck tatsächlich plastische Umformung eintritt. Belastungsdruck über die Festigkeit hinaus ist die Hauptursache, Wärme, Lösungsumsatz und Zwillingsbildung, Ausbildung von Gleitmineralien sind erleichternde Hilfsmittel der Gesteinsumformung bei der Gebirgsbildung.“

Da homogene Gesteine von gleicher Härte nur ganz ausnahmsweise in größerer Mächtigkeit auftreten, so kann des Verf. Theorie von der bruchlosen Umformung nur in bedeutender Einschränkung Gültigkeit haben.

Was die Druckhaftigkeit, das „Treiben“ des Gebirges in künstlich geschaffenen Hohlräumen, Tunnels, Stollen usw. betrifft, besonders, wenn es vorwiegend an einzelne Schichten gebunden ist, so ist hierbei wohl ein „Quellen des Gesteins“ infolge von Wasseraufnahme als Ursache mit in Rechnung zu ziehen.

W. Lohmann.

E. Steinach: Die Summation einzeln unwirksamer Reize als allgemeine Lebenserscheinung. Vergleichend physiologische Untersuchungen. (Archiv f. die gesamte Physiologie 1908, Bd. **125**, S. 239—346). (Schluß.)

Im zweiten Teile seiner Abhandlung berichtet Verf. über seine Versuche mit muskulösen und nervösen Substanzen. Daß die als Myoide bezeichneten Gebilde, auf deren Tätigkeit die zuckenden Bewegungen des Vorticellenstiels, der Stentoren und Carchesien beruhen, unwirksame Einzelreize summieren können, war schon durch die im ersten Teile geschilderten Versuche mit diesen Ciliaten nachgewiesen worden. Es ließ sich eine beträchtliche Summationsbreite ermitteln (bis zu 10 Volt); das größte zulässige Intervall betrug 1 Sekunde. Ist dieses Summationsvermögen der Myoide auch nicht so bedeutend wie bei der typischen längsgestreiften Muskulatur, so erscheint es doch um so beachtenswerter, als es sich dabei um rasch reagierende Substanzen handelt. Von Vertretern der gleichen Kategorie untersuchte Verf. noch die Radiärfasern der Chromatophoren von Tintenfischen und die Muskeln der Ambulakralfüßchen von Seesternen (Ophiurus) mit positivem Erfolg.

Bei der Bearbeitung der (träg reagierenden) typischen längsgestreiften Muskulatur stand endlich das Material zu Gebote, das der myographischen Darstellung der Summationswirkungen zugänglich ist. Das geeignetste Objekt bieten die Längsmuskelbündel,

die die Leibeshöhle der Holothurien auskleiden, und der „Magenring“ des Froschmagens. Zur Ausschaltung des Nerveneinflusses diente Bepinselung mit 1 proz. Atropinlösung, die die motorischen Nervenendigungen lähmt und den neurogenen Tonus aufhebt. Die mit dem Myographen erhaltenen Kurven weisen für diese Muskeln eine große Summationsbreite (bis 23 Volt) und eine große Dehnbarkeit des Intervalls (bis zu 6 Sekunden) auf. Breite und Stärke des Summationsvermögens nehmen bei Verringerung der unterschwelligen Intensität und bei Verlängerung des Intervalls ab; das Intervall hängt von der Intensität ab; die Latenz wächst mit der Verlängerung des Intervalls und mit der Verringerung der unterschwelligen Intensität. Diese Ergebnisse stimmen mit denen überein, die an den früher untersuchten Substanzen gewonnen wurden. Analog den Ergebnissen mit Staubfäden von Berberis wurde bei Ermüdung eine Abnahme der Summationsstärke, eine Einengung der Summationsbreite und eine Einschränkung des Intervalls festgestellt; diese Einflüsse machen sich geltend, bevor andere Spuren der Erschöpfung bemerkbar sind. „Die drei Kriterien des Summationsvermögens (Stärke, Breite und Intervall) erweisen sich somit auch als die zuverlässigten Merkmale für die höchste physiologische Leistungsfähigkeit der Muskelsubstanz.“

Bei der quergestreiften Muskulatur lassen sich wie bei der längsgestreiften Elemente mit träger und Elemente mit rascher Aktion unterscheiden. Da die bisher dargelegten Ergebnisse die Summation für träge Substanzen erwiesen hatten, so wurden nur die Vorgänge an dem klassischen Objekt für schnelle Muskelaktion, dem Skelettmuskel des Frosches und dann auch am Warmblüter untersucht. Der Erfolg der Summierung des durch Curaresierung dem Nerveneinfluß entzogenen Muskels ist eine mehr oder weniger vollkommen tetanische Kontraktion. Bei einer Intensität, die nicht tief unter jener der Einzelreizschwelle liegt, tritt die Wirkung mit einer gewissen Plötzlichkeit ein. Bei weiterer Abschwächung der unterschwelligen Intensität nimmt die Summationsstärke ab, d. h. die Verkürzung entwickelt sich langsamer und erreicht einen geringeren Grad. Aber noch dicht über der Summationsschwelle entsteht nach längerer Latenz eine ausgesprochene Kontraktion von tetanischem Charakter. Durch „Oberflächenreizung“ einzelner Fasern oder Fasergruppen wurden analoge Resultate erzielt. Einen schädigenden Einfluß auf die Summation üben bei den Warmblütern die Abkühlung, bei allen quergestreiften Muskeln die Entblutung, die Ermüdung und die beginnende Degeneration aus, und wir sehen auch hier wieder diesen Einfluß vor dem Auftreten irgend einer anderen Verminderung der Leistungsfähigkeit sich geltend machen. Als größtes Intervall, bei dem noch eine Wirkung erfolgt, stellte Verf. für den Froschmuskel nur 0,25 Sekunden fest.

Durch Vergleich der Wirkungen am curaresierten und am nichtcuraresierten Muskel desselben Tieres ließen sich die charakteristischen Kennzeichen der Nervensummation ableiten. Sie erfolgt bei einer viel schwächeren Intensität als die Muskelsummation, und ihre Summationsstärke (Höhe des Tetanus) ist wesentlich größer. Der Tetanus ist weniger vollkommen als beim Muskel. Der beim niedrigsten Intensitätsgrad (der Summationsschwelle) erreichbare Summierungserfolg äußert sich regelmäßig in einer einmaligen kurzen Entladung — meist in einer einzigen Zuckung —, die erst nach vielen Impulsen (nach langer Latenz) auftritt und auch unter fortgesetzter Reizung sich kaum wiederholt.

Das wesentlichste Merkmal der Nervensummation ist die stärkere Wirksamkeit des großen Intervalls. Erstens entfaltet das Intervall von 0,2 Sekunden, das beim entnervten Muskel eben noch minimale Kontraktion und nur dicht unter der Einzelreizschwelle zu erzeugen vermag, bei Anwendung auf die Nervenenden eine weit kräftigere Reaktion und bleibt selbst bei mäßiger Abschwächung der unterschwelligen Intensität noch wirksam. Zweitens bringt unter günstigen Umständen — bei frischen, kühl gehaltenen Fröschen — sogar das Intervall von einer ganzen Sekunde noch eine Summationserscheinung in Form einer einmaligen oder wiederholten Zuckung hervor, allerdings nur unweit unter der Einzelreizschwelle. Unter dieser Bedingung zeitigt also das längste Intervall von 1 Sekunde dasselbe Resultat wie das kleine Intervall von 0,03 Sekunden bei sehr tief herabgesetzter unterschwelliger Intensität.

Das Verhältnis von Intervall und Intensität und dieser beiden zur Latenz stimmt durchaus überein mit den Ermittelungen an allen anderen durch großes Summationsvermögen ausgezeichneten Substanzen.

Von einiger Bedeutung ist der von Herrn Steinach aufgestellte Unterschied zwischen echter und quantitativer Summation. Bei der echten Summation werden durch die rhythmische Verabreichung des unwirksamen Impulses in den einzelnen Elementen chemische Vorgänge (Konzentrationsänderungen nach Nernst) eingeleitet und soweit verstärkt, bis sie schließlich den mechanischen Effekt auslösen. Bei der quantitativen Summation wird dagegen die Zahl der in Mitleidenschaft gezogenen Elemente außerordentlich vermehrt; sie liegt insbesondere jenen Fällen zugrunde, die man als Steigerung der Erregbarkeit oder Anspruchsfähigkeit definiert. Beide Prozesse können gleichzeitig verlaufen und verschmelzen sogar bei der dicht unter der Schwelle herrschenden Intensität. Aus den sehr interessanten Versuchen des Verfassers, die darauf abzielten, beide getrennt zur Darstellung zu bringen, ergibt sich, daß die quantitative Summation nur dicht unter der Schwelle überwiegt, die echte Summation aber um so reiner zum Ausdruck kommt, je tiefer die Intensität unter die Schwelle hinabsinkt. Die echte Summation stellt die äußerste und feinste Leistung der Nerven- und Muskelsubstanz dar, die durch häufigste Wiederholung der allerschwächsten unwirksamen Einzelreize erzeugt werden kann.

Wie eingangs erwähnt, ist das Vermögen der Summation einzeln unwirksamer Reize zuerst an

Nerven(Ganglien-)zellen beobachtet und als eine für sie typische Eigenschaft angesehen worden. Die Untersuchungen des Verfassers zeigen, daß ihnen in dieser Hinsicht eine exklusive Stellung nicht zukommt. Die Befähigung zu einer solchen Reizsummation ist vielmehr eine allgemein verbreitete Lebenserscheinung, die sich bei vielen und ganz verschiedenartigen Substanzen in ungleich mächtigerer Ausbildung vorfindet als bei den Nervenzellen. Die Versuche, die Herr Steinach zur Ermittelung der Summationsbreite, der Summationsstärke und der Spannung des Intervalls bei Ganglien ausführte (Auslösung von Reflexwirkungen bei Fröschen), beweisen, daß sich die Ganglienzellen ganz ebenso verhalten wie ihre Ausläufer und die nervösen Endorgane oder wie andere Substanzen von rascher Reaktion, und daß sie ihnen keineswegs überlegen sind. Trotzdem will Verf. diese Versuchsergebnisse nicht als eine „Depossedierung der Ganglienzelle" aufgefaßt wissen, hebt vielmehr hervor, daß die Ausnahmestellung, die die Ganglienzelle im Bereich des Nervensystems einnehme, ihr gewahrt bleibe „durch ihren regulierenden Einfluß, durch die Umwandlung des Rhythmus, durch ihre trophischen, hemmenden und anderweitigen typischen Funktionen". F. M.

G. A. Tikhoff: Neue Untersuchungen über die selektive Absorption und die Diffusion des Lichtes im interstellaren Raume. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 266—269.)

Die in neuester Zeit mehrfach ventilierte Frage nach der auswählenden Absorption des Lichtes im interstellaren Raume (Rdsch. 1908, XXIII, 252, 265, 491), zu deren Lösung unter anderen auch Herr Tikhoff einen Beitrag geliefert hatte, hat diesen Forscher noch weiter beschäftigt.

Er photographierte die Plejaden durch vier Lichtfilter, die bzw. nur die ultravioletten Strahlen (360—405 $\mu\mu$), die blauvioletten (400—470 $\mu\mu$), die grüngelben (495—610 $\mu\mu$) und die orangefarbigen (575—670 $\mu\mu$) durchließen. Bestimmend für die Auswahl dieser Sterngruppe war die Gleichmäßigkeit ihres Spektraltypus und die Anwesenheit von Nebelmassen, weil, wenn dieser Nebel oder der Raum, der uns von den Plejaden trennt, eine selektive Absorption besitzen, und wenn die schwachen Sterne durchschnittlich weiter von uns entfernt sind als die hellen Sterne, dann sich eine Änderung der relativen Helligkeit zwischen den hellen und schwachen Sternen zeigen müsse, wenn man das ganze Spektrum durchmustert. Die erste Reihe von Plejadenbildern erhielt Verf. auf der Sternwarte von Simeïse in der Krimm während eines zweimonatigen Aufenthaltes daselbst.

Auf den gut gelungenen Bildern sieht man die Helligkeit der Hauptsterne vom Ultraviolett nach dem Orange hin abnehmen, während die schwachen Sterne an Zahl und Helligkeit sehr deutlich zunehmen, wenn man vom Ultraviolett zu den weniger brechbaren Strahlen übergeht, und der Unterschied zwischen ihrer Helligkeit und derjenigen der Hauptsterne wird sehr merklich kleiner besonders beim Übergang vom Ultraviolett zum Blauviolett. Das allgemeine Aussehen der Gruppe ändert sich aus diesem Grunde so stark, daß man auf dem orangefarbigen Bilde die Plejaden kaum wiedererkennt.

Der einfache Anblick der Photographien zeigt schon ohne Messungen und Rechnungen, „daß, abgesehen von einigen Ausnahmen, der Helligkeitsunterschied zwischen den hellen und den schwachen Sternen der Plejaden in unerwarteter Weise zunimmt, wenn man von den orangefarbigen zu den ultravioletten Strahlen übergeht". Und dieser Schluß ist voll bestätigt worden durch Messungen, die Verf. an Photographien der Plejaden und der Coma Berenices vorgenommen hat, die in Pulkowo teils ohne, teils mit Lichtfilter hergestellt waren.

Das an diesen beiden Sternbildern gefundene Gleichwerden der Helligkeit der Sterne in den weniger brechbaren Strahlen und die Zunahme des Kontrastes in den ultravioletten Strahlen fand sich bei allen während der letzten drei Jahre in den verschiedensten Abschnitten des Himmels aufgenommenen Photographien. Man kann daher eine auswählende Absorption oder eine Diffusion des Lichtes oder beide im ganzen Himmelsraume als vorhanden annehmen; aber wahrscheinlich ist die Stärke des Phänomens in den verschiedenen Teilen des Raumes verschieden.

Eine wesentliche Berücksichtigung verdient die hier ermittelte Tatsache bei der Bestimmung der Abstände der Sterne, die aus den photographischen Aufnahmen abgeleitet werden. Man wird, wenn man von der Absorption des Raumes möglichst frei zu sein wünscht, die Photographien in den extrem roten Strahlen herstellen müssen. Auch nach anderen Beziehungen hin muß dieser Befund weiter untersucht werden.

J. Holmgren: Studien über die Kapillarität und Adsorption nebst einer auf Grundlage derselben ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung der Stärke verdünnter Mineralsäuren. (Biochemische Zeitschrift 1908, Bd. **14**, S. 181 bis 208.)

Ausgehend von einer ganz bekannten und gerade wegen ihrer Häufigkeit kaum beachteten Erscheinung, hat der Verf. eine sehr elegante und exakte Methode ausgearbeitet, um die Konzentration sehr verdünnter Mineralsäuren, wie sie z. B. im Magensaft vorkommen, mit großer Genauigkeit und mit sehr einfachen Mitteln zu bestimmen. Setzt man nämlich einen Tropfen einer verdünnten Salzsäurelösung auf ein gewöhnliches rotes Kongopapier, so wird man sehen, daß zunächst ein blauer Fleck entsteht und um ihn herum ein feuchter, nicht gefärbter Ring. Farbfleck und Wasserring wachsen eine kurze Zeit, um bald eine bestimmte Grenze zu erreichen. Verf. beobachtete nun, daß das Verhältnis zwischen dem gefärbten Fleck und dem ihn umgebenden Wasserring mit der Konzentration der Säure wechselte, und zwar in der Art, daß stärkere Säurekonzentrationen einen relativ schmaleren Wasserring gaben als schwächere. Dabei ist zu bemerken, daß diese Erscheinung nur bei Konzentrationen von 0,01 bis 1 % auftritt. Bei höherer Konzentration erscheint überhaupt kein Wasserring, niedrigere gibt undeutliche Bilder. Es ließ sich bald zeigen, daß die Ursache dieser Erscheinung nicht im Farbstoff, sondern im Papier liegt. Zieht man nämlich auf einem weißen Löschpapier einen feinen Strich mit Kongorot und setzt auf ihn einen Tropfen der Säurelösung, so wird man zunächst schon an dem nun ungefärbten Fleck eine innere, ein wenig stärker lichtbrechende Kreisfläche und einen äußeren, etwas helleren Ring erkennen können; auf dem Kongostrich markiert sich die Grenze beider durch einen ganz scharfen Farbenwechsel von Blau innen zu Rot außen. Es verteilen sich also in der Tat gewisse verdünnte HCl-Lösungen nicht gleichmäßig im Papier, sondern das Wasser dringt weiter vor als die Säure.

Durch Anbringen einer Teilung auf dem Kongostrich ließen sich die Radien der beiden Teile des Tropfens bequem messen. Das Verhältnis dieser beiden Strecken gab aber noch kein einfaches Maß für die Konzentration der Säure. Ein solches Maß fand sich dagegen im Verhältnis der beiden Flächen zueinander, also des inneren Säurefleckes zum äußeren Wasserring. Bezeichnet man mit r den Radius des Säurefleckes, so ist sein Inhalt $= \pi r^2$; ist R der Radius des ganzen Kreises (also Säurefleck und Wasserring), so ist die Fläche des Wasserrings offenbar gleich der Differenz $\pi R^2 - \pi r^2$.

Sind nun P und P_1 die HCl-Lösungen von verschiedenem Prozentgehalt, R und R_1 die Radien der ganzen Flecke, r und r_1 die des inneren Säurefleckes, so lautet das aufgefundene Gesetz:

$$\frac{P}{P_1} = \frac{\pi r^2}{\pi R^2 - \pi r^2} \quad \text{oder} \quad \frac{P}{P_1} = \frac{r^2}{R^2 - r^2}$$

$$\frac{\pi r_1^2}{\pi R_1^2 - \pi r_1^2} \qquad \frac{r_1^2}{R_1^2 - r_1^2}$$

Um daraus die Formel zur Bestimmung irgend einer beliebigen Säurekonzentration zu finden, hat man nur die Konzentration x zu berechnen, für die

$$\frac{r^2}{R^2 - r^2} = 1$$

wird; man findet also x nach der Formel:

$$\frac{P}{x} = \frac{r^2}{\frac{R^2 - r^2}{1}},$$

indem man auf dem zu benutzenden Papier zunächst einige Versuche mit einer Säurelösung von bekanntem Gehalt ausführt. So fand z. B. Verf. bei seinem Papier $x = 0{,}22$. Die gesuchte Formel lautet dann also:

$$P = \frac{r^2 \cdot 0{,}22}{R^2 - r^2}.$$

Der Faktor 0,22 (K), der Prozentgehalt also, für den

$$\frac{r^2}{R^2 - r^2} = 1$$

ist, variiert je nach der Art des verwendeten Papiers. Er ist eine Konstante, die für jede zu verwendende Papiersorte durch Versuche mit Säuren bekannter Konzentration in der geschilderten Weise zu bestimmen ist. Verf. weist auf die praktisch wichtige Tatsache hin, daß man durch die Bestimmung des Faktors K ein bequemes Mittel zur Unterscheidung verschiedener Papiersorten hat.

Wie genaue Werte der Verf. mit seiner so überaus einfachen Methode erreichte, zeigt eine Tabelle, in der die so bestimmten Säurekonzentrationen mit den berechneten zusammengestellt sind. In einer Serie von 11 Versuchen mit Konzentrationen von 0,365 bis 0,091 % HCl betrug der Durchschnittsfehler nur 0,019 %, meist bewegt er sich zwischen 0,006 und 0,0015 %.

Eine Reihe weiterer Versuche wurde angeregt durch die inzwischen dem Verf. bekannt gewordenen Arbeiten von Göppelsroeder über Kapillaritätserscheinungen, speziell Kapillaranalyse. Verf. ging insbesondere darauf aus, festzustellen, ob bei der von jenem Forscher gewählten Versuchsanordnung: senkrechtes Eintauchen eines Filtrierpapierstreifens in Säurelösungen, nicht analoge Erscheinungen beobachtet werden könnten wie bei seinen eigenen Fleckversuchen, trotzdem Göppelsroeder nichts davon erwähnt. In der Tat stellte es sich heraus, daß auch hier, beim Einhalten einer Konzentration unter 1 %, eine verschiedene Geschwindigkeit in dem Aufsteigen des Wassers und der Säure zu beobachten ist, eine Erscheinung, die Göppelsroeder wegen der von ihm angewandten höheren Säurekonzentrationen entgangen war. Auch hier existiert ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen den relativen Steighöhen von Wasser und Säure einerseits, der Konzentration der angewandten Säure andererseits, ohne daß es jedoch bisher gelang, diesen Zusammenhang in analoger Weise wie beim Fleckversuch mathematisch zu präzisieren.

Um so leichter und eleganter gestaltete sich dagegen die mathematische Ableitung der Frage nach der Konzentration, welche beim Fleckversuch die Säure im Papier annimmt, einer Frage, die deswegen Interesse bietet, weil diese Konzentration ja zweifellos eine direkte Folge der kapillaren Eigenschaften des angewandten Papiers ist. Es ist von vornherein klar, daß die Konzentration der Säure in dem Papier sich zu derjenigen der angewandten Säure umgekehrt verhalten muß wie der Flächeninhalt des Säurefleckes zu dem des ganzen Flecks. Ist also P_1 der Prozentgehalt im Fleck, P der Gehalt der angewandten Lösung, so erhält man

$$(1)\ \frac{P_1}{P} = \frac{R^2}{r^2} \qquad \text{und} \qquad (2)\ P_1 = \frac{P R^2}{r^2}$$

Aus der oben aufgestellten Gleichung

$$P = \frac{r^2 \cdot K}{R^2 - r^2} \text{ ergibt sich } r^2 = \frac{P R^2}{K + P}.$$

Setzt man diesen Wert von r^2 in Gleichung (2) ein, so erhält man

$$P_1 = \frac{P R^2}{\frac{P R^2}{K + P}} \quad \text{oder} \quad P_1 = K + P.$$

In der Tat ein sehr einfacher Ausdruck für die gesuchte Konzentration!

Endlich sei darauf hingewiesen, daß Verf. auch mit anderen Mineralsäuren Versuche mit seiner Fleckanalyse anstellte, die ebenfalls sehr exakte Resultate ergaben; besonders erwähnenswert ist, daß die Konstante K für ein und dasselbe Papier für verschiedene Säuren verschiedene Werte zeigt.

Abgesehen von ihrer praktischen Bedeutung, sind die Versuche des Verf. offenbar auch in vieler Hinsicht theoretisch von großem Interesse und dürften wohl zu einer ganzen Reihe interessanter Untersuchungen Anlaß geben. Nicht ihr geringster Wert liegt aber darin, daß sie zeigen, wie auch ganz alltägliche Erscheinungen dem scharfen und unermüdlichen Beobachter die interessantesten Probleme enthüllen können. Otto Riesser.

V. L. Chrisler: Einfluß des absorbierten Wasserstoffs und anderer Gase auf die photoelektrische Wirksamkeit der Metalle. (The Physical Review 1908, vol. XXVII, p. 267—281.)

Vor einigen Jahren war von Wulf beobachtet worden, daß Platin, das einige Zeit in Wasserstoff gestanden, einen viel stärkeren lichtelektrischen Strom gibt, als nach Verweilen in Luft, und daß der Strom wieder abnimmt, wenn das Platin wieder an die Luft gebracht wird (s. Rdsch. 1903, XVIII, 125). Später war die Beobachtung gemacht, daß Zink seine lichtelektrische Wirksamkeit verringert, wenn es als Kathode eines Glimmstromes in Wasserstoff verwendet wird, und vergrößert, wenn es als Anode dient. Diese Versuche hat Verf. auf Anregung des Herrn Skinner wieder aufgenommen; er bediente sich dabei folgender Vorrichtung:

Als Quelle ultravioletten Lichtes diente ein elektrischer Bogen zwischen Eisenelektroden in Wasserstoff. Die Strahlen gingen durch zwei Quarzplatten unter 45° zu dem zu prüfenden Metall, das mit dem negativen Pole einer am positiven Pole geerdeten Batterie verbunden war; eine zweite Elektrode sammelte die von der ersten unter der Einwirkung des Lichtes frei werdende negative Elektrizität, leitete sie zu einem Kondensator, dessen zweite Platte geerdet war; ein eingeschaltetes Quadrantelektrometer maß das dem Kondensator in einer bestimmten Zeit aufgeladene Potential. Elektrometer, Kondensator, Bogen und Leitungen waren in geerdeten Metallkästen eingeschlossen. Der Druck in dem mit einer Quecksilberpumpe evakuierten Raume wurde gemessen und der Glimmstrom mit einer kleinen Batterie erzeugt. Die rein verwendeten Gase waren Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Helium.

Zunächst wurde Platin in Wasserstoff untersucht. Das sorgfältig gereinigte und polierte Metall wurde in die Elektrodenkammer gebracht, der Apparat evakuiert, mit Wasserstoff ausgespült und die zu untersuchende Platte auf — 40 Volt aufgeladen, während die Sammelelektrode auf Null gehalten wurde. Exponierte man das Metall 2 Sekunden lang dem Lichte, so erhielt man einen lichtelektrischen Strom von $4{,}2 \times 10^{-10}$ Amp. Ließ man nun eine mäßige Glimmentladung übergehen, wobei das Platin eine Minute lang Kathode war, und belichtete wieder, so erhielt man einen lichtelektrischen Strom von

$22{,}4 \times 10^{-10}$ Amp. War jedoch das Platin bei der Glimmentladung Anode, selbst nur während eines Bruchteiles einer Sekunde, so gab die Belichtung einen Strom von 41×10^{-10} Amp. Machte man das Platin wieder zur Kathode, so war der lichtelektrische Strom wieder etwa $22{,}4 \times 10^{-10}$ Amp. Ließ man die Elektroden in der Wasserstoffatmosphäre stehen, so war der lichtelektrische Strom bedeutend erhöht, nach der Benutzung als Kathode 46, nach der als Anode 136 und nach Verweilen im leitenden Gase, während die Entladung durch Nebenelektroden ging, 91×10^{-10} Amp.

Die gleichen Versuche wurden sodann ausgeführt mit Platin in Helium, Platin in Stickstoff, Platin in Sauerstoff, und nachdem die relative Leitfähigkeit der benutzten Gase gemessen war, wurden statt des Platins 12 andere Metalle und außerdem Kohle zu den Messungen verwendet. Die Resultate waren folgende: Die lichtelektrische Aktivität aller Metalle wird vergrößert, wenn sie als Anode eines Glimmstromes in Wasserstoff benutzt werden, während keins von ihnen, ausgenommen Silber in Stickstoff, diese Eigenschaft in einem der anderen Gase zeigt. Die Annahme machte es wahrscheinlich, daß eine Absorption des Stickstoffes durch das Silber oder eine unbeständige chemische Verbindung beider dieselbe Rolle spiele wie der Wasserstoff bei allen Metallen. Zur Prüfung dieser Vermutung wurde die Kohle, die den Stickstoff schwach absorbiert, zu einem Versuche verwendet; sie zeigte in der Tat eine geringe Zunahme der Aktivität, wenn sie als Anode in diesem Gase gedient hatte.

H. Hahne und **E. Wüst:** Die paläolithischen Fundschichten und Funde in der Gegend von Weimar. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1908, S. 197—210.)

E. Wüst: Das Vorkommen von Rhinoceros Merckii Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters. (Ebenda 1909, S. 23—25.)

In den Ilmterrassen zwischen Weimar und Taubach sind schon seit 1872 hochinteressante paläolithische Funde gemacht worden, die durch neuere Aufschlüsse noch beträchtlich bereichert worden sind. Die unterste Schicht der Terrassen wird von den 1—2 m mächtigen Ilmkiesen gebildet. Sie enthalten nur wenige Couchylien, die einem kalten Klima entsprechen. Sie gehören nach Herrn Hahne der Rißeiszeit an. Der nächsten Zwischeneiszeit gehören dann an die unteren Travertine, der „Pariser“ (verderbt aus Poröser, eine Lößschicht) und die oberen Travertine. Die unteren Travertine entsprechen einer Waldbedeckung des Weimarer Gebietes. Darin finden sich Reste der typischen Tiere der zwischeneiszeitlichen Waldfaunen, die Elefanten Elephas antiquus, E. trogontherii, E. meridionalis, die Nashörner Rhinoceros Merckii, Rh. etruscus. Der Löß entspricht einem Steppenklima. In den oberen Travertinen endlich kannte man früher nur Rhinoceros antiquitatis aus den untersten Horizonten. Neuerdings ist aber darüber auch Rh. Merckii gefunden worden, und zwar läßt sich die Reihenfolge Rh. Merckii, Rh. antiquitatis, Rh. Merckii in einem Steinbruche dartun.

In dem Nachweise des Vorkommens von Rh. Merckii Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf erblickt Herr Wüst eine schöne Bestätigung der von ihm vertretenen Auffassung, daß die oberen Travertine in einer zweiten, der Steppenphase nachfolgenden Waldphase der letzten Interglazialzeit gebildet worden sind. Der Nachweis eines typischen Vertreters der Antiquusfauna berechtigt zu der Annahme, daß diese gesamte Fauna, wenn auch wahrscheinlich in etwas veränderter Form, in dieser zweiten Waldphase nach Mitteldeutschland zurückgekehrt ist. Da wahrscheinlich alle drei großen Zwischeneiszeiten in die gleichen klimatischen Phasen zerfallen, ergeben sich nunmehr für die Einordnung der typischen zwischeneiszeitlichen Waldfaunen in der Chronologie des Eiszeitalters nicht nur drei, sondern sechs verschiedene Waldphasen. Damit erscheinen die zahlreichen Verschiedenheiten dieser Faunen untereinander, welche ihre Unterordnung unter nur drei Typen kaum gestatteten, in einer neuen Beleuchtung.

Diese zweimalige Einwanderung von Rh. Merckii in ein und derselben Zwischeneiszeit in ein und dasselbe Gebiet läßt auf die völlige klimatische Gleichartigkeit der beiden durch eine Steppenphase voneinander getrennten Waldphasen schließen und läßt so mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit einen völlig symmetrischen Verlauf der Kurve der Klimaschwankungen der letzten Interglazialzeit und damit jedenfalls der einzelnen Interglazialzeiten überhaupt und auch der einzelnen Eiszeiten vermuten. Dies muß für die Beurteilung des Wesens und damit der Ursachen der Klimaschwankungen des Eiszeitalters von Bedeutung sein.

Über den oberen Travertinen, in denen auch Reste von Hirsch, Reh, Riesenhirsch und Siebenschläfer sich finden, folgt Gehängeschutt, der zum Teil der Würmeiszeit angehören dürfte, und endlich finden sich postglaziale Löße, die die Wiederkehr des Steppenklimas beweisen.

Die auf den Menschen bezüglichen Funde sind im wesentlichen in den unteren Travertinen gemacht worden. „Die Verteilung der menschlichen Spuren und das Vorkommen von Geröllen in der Fundschicht, ihre gelegentliche Spaltung in mehrere Horizonte oder linsenförmige Anhäufungen u. a. m. sprechen dafür, daß während der Anwesenheit des Menschen wiederholte Überschwemmungen der Ilmaue stattfanden.“ Selten sind Schlag- und Kernsteine, dazu finden sich mehr oder weniger bearbeitete Abschläge. Das Material ist meist Feuerstein, doch sind auch Hornstein, Quarz, Quarzit und Porphyrit bearbeitet. Die Abschläge sind meist plump und formlos, die Randbearbeitung findet sich immer nur auf einer Fläche. Schaber sind unter den Werkzeugen in der Überzahl.

Bei Taubach sind auch zwei menschliche Backzähne gefunden worden, die Beziehungen zu den Funden von Spy und Krapina zeigen. Auch die Steingeräte der drei Funde sind einander ähnlich. Der Mensch von Taubach ist hiernach zum Homo primigenius (Neanderthalmensch) zu stellen. Die Kultur ist die des oberen Moustérien mit Übergängen zum Présolutréen. Die über dem „Pariser“ gemachten Funde gehören dagegen eher dem Magdalénien an. Wichtig ist auch der in Weimar in 10 m Tiefe gemachte Fund von Holzkohlen in Gemeinschaft mit zerschlagenen Knochen und einem vielleicht bearbeiteten Geweihstück vom Hirsch. Er beweist, daß der Neanderthalmensch bereits den Gebrauch des Feuers kannte.

Th. Arldt.

J. Meisenheimer: Über Flügelregeneration bei Schmetterlingen. (Zool. Anz. 1908, Bd. **33**, S. 689 bis 698.)

Nachdem an dieser Stelle unlängst die hochinteressante Untersuchung des Herrn Meisenheimer über den Einfluß der Geschlechtsdrüsen-Exstirpation bei Schmetterlingsraupen referiert wurde, sei auch kurz auf die vorliegende, von einer schönen Tafel begleitete Arbeit hingewiesen. Bei Raupen vom Schwammspinner (Ocneria dispar) konnte Verf. die Flügelanlagen auf operativem und (mit weniger Erfolg) auf galvanokaustischem Wege entfernen. Die ausschlüpfenden Falter zeigten dann in verschiedenem Grade regenerierte Flügel. Die Operation wurde stets nur auf einer Körperseite ausgeführt, so daß auf der anderen die Flügel sich in normaler Größe entwickelten. In einigen Fällen fehlte jede Spur der Regeneration, in anderen gab es kurze Flügelstummel, oder aber die Flügel wurden mehr oder weniger vollständig regeneriert. In manchen Beispielen fehlte der spitz ausgezogene Außenwinkel des Regenerats, aber auch dann ist nicht etwa ein Teil des Flügels, sondern der ganze Flügel nur

unter einer gewissen Verkleinerung regeneriert, wie die aus Querbändern bestehende Zeichnung desselben beweist. Die Verkürzung des Flügelregenerats beruht also nicht auf dem Fehlen eines Teiles des Gesamtflügels, sondern auf einer genau proportionalen Verkürzung des ganzen Regenerats[1]).

Die außerordentlichen Größenunterschiede des Regenerats bei verschiedenen Faltern haben ihre Ursache in der ungleichen Länge der Raupenperiode, die in den zugrunde liegenden Versuchen um 17 Tage differiert. In der Puppenruhe findet eine wesentliche Regeneration nicht mehr statt. V. Franz.

E. L. Trouessart: Das im Sudan wieder aufgefundene weiße Nashorn ist das Einhorn der Alten. (Compt. rend. 1908, A. 147, p. 1352—1355.)

Als Reste des „weißen Nashorns" (Rhinoceros simus) waren bis vor kurzem nur ein paar Exemplare bekannt, die in einem Winkel des Sululandes von der Kapregierung gehegt werden. Anfang 1908 ist aber eine schon 1900 beobachtete Kolonie dieser seltenen Art von dem englischen Major Powell-Cotton zwischen dem Oberen Nil und dem Tschadsee, in einer Gegend, wo man ihr Vorkommen früher nicht vermutete, wieder aufgefunden worden.

Rhinoceros simus ist ein in jeder Hinsicht viel bemerkenswerteres Tier als das gewöhnliche afrikanische Nashorn (Rhinoceros bicornis L.), das es an Größe wesentlich übertrifft. Rhinoceros bicornis ist am Widerrist selten mehr als 1,50 bis 1,70 m hoch, während Rhinoceros simus 2,20 m erreicht und daher nächst dem Elefanten das größte Landtier ist. Es ist übrigens von grauer Farbe, die wenig von der seiner Verwandten abweicht, und nur infolge einer Täuschung oder eines zufälligen Umstandes haben die Buren ihm den Namen „weißes Nashorn" gegeben. Den Namen Rhinoceros camus, den ihm der Reisende Burchell gegeben hat, ist viel zutreffender. Das Maul ist nämlich nicht mit einer dreieckigen, rüsselförmigen Oberlippe versehen wie bei dem Rhinoceros bicornis und den asiatischen Arten, sondern vorn viereckig abgestutzt, und die Nasenlöcher sind sehr nach außen und auseinander gerückt. Diese Ausbildung steht im Zusammenhang mit der Lebensweise. Rhinoceros bicornis lebt von Laubwerk und von Wurzeln und Knollen, die es mit seinem Vorderhorn ausgräbt und mit seiner Oberlippe ergreift; Rhinoceros simus ernährt sich dagegen ausschließlich von Gräsern und Kräutern. Diese Verschiedenheit der Lebensweise scheint sich auch in der Gemütsart der Tiere wiederzuspiegeln. Rhinoceros bicornis ist scheu und aufgeregt, streift unablässig durch den Wald und greift den Menschen an, ohne herausgefordert zu sein. Rhinoceros simus dagegen ist ruhig und träge, schläft während des größten Teiles des Tages im Schatten und geht erst abends auf die Weide und zur Tränke.

Die im Sudan Handel treibenden Araber haben vom Rhinoceros simus anscheinend nur das Horn gekannt. 1825 erwarben Denham und Clapperton solche Hörner in Timbuktu. 1848 richtete der französische Konsul in Dschedda (Arabien), Fresnel, an die Pariser Akademie eine Mitteilung über das Vorkommen eines nach Angabe der Araber einhörnigen Rhinozeros im südlichen Wadaï, südwestlich von Darfur und östlich vom Tschadsee. Das ist genau die Gegend, in der man jetzt Rhinoceros simus gefunden hat. Die Araber können das Tier nicht deutlich gesehen haben, da es in Wirklichkeit zweihörnig ist; ihr Irrtum erklärt sich dadurch, daß das hintere Horn dieses Nashorns bei vielen Individuen, besonders den Weibchen, so klein ist, daß es unbemerkt bleiben kann, während das Vorderhorn eine ungewöhnliche Länge erreicht. In London befindet sich eins, das 1,57 m lang ist. Die Vorderseite dieser Hörner ist abgeplattet und hat eine Längsfurche, so daß der Querschnitt herzförmig und nicht, wie bei Rhinoceros bicornis, elliptisch ist.

An Gestalt ist Rhinoceros simus kürzer und gedrungener als Rhinoceros bicornis; der Widerrist ist höher, die Kruppe etwas gesenkt. Photographien, die ein französischer Jäger von einem am Bahr-el-Gazal erlegten Männchen aufgenommen hat, lassen die Haut mit regelmäßigen Knoten bedeckt und nicht (wie bei der anderen Art) glatt oder unregelmäßig gefaltet erscheinen. Das Maul ist ungewöhnlich breit, breiter als bei den südafrikanischen Individuen, was im Verein mit gewissen Schädelmerkmalen Lydekker bestimmt hat, aus dieser nordischen Rasse eine besondere Subspezies unter dem Namen Rhinoceros simus Cottoni zu bilden. Herr Trouessart billigt diese Unterscheidung, die um so mehr gerechtfertigt sei, als es sich um zwei vollständig getrennte Kolonien der Spezies handelt.

Diodor hat schon ein ätbiopisches Rhinozeros beschrieben, das ein einziges, etwas abgeplattetes und fast eisenhartes Horn tragen sollte. Im Altertum und im Mittelalter machte man aus dem Horn des „Einhorns" Trinkschalen, die die Gifte neutralisieren sollten. Hierzu wären weder das Horn der Oryx-Antilope noch der Stoßzahn des Narwals, die man beide als die Urbilder des Einhorns angesprochen hat, geeignet gewesen: „man hätte ebensogut aus einer Degenscheide trinken können". In Asien hat sich der Gebrauch jener Becher erhalten; sie werden, wie viele andere Gegenstände, aus Hörnern von Rhinozerossen gemacht, die deshalb eifrig gejagt werden. Herr Trouessart legte in der Pariser Akademie einen solchen Becher vor, den ein chinesischer Künstler zierlich geschnitzt hatte. Die Wiederauffindung des Rhinoceros simus im Sudan liefert nach des Verf. Ansicht eine Bestätigung dafür, daß sich die Einhornsage auf das Nashorn bezieht. F. M.

F. C. Newcombe: Die Empfindlichkeit gegen die Schwerkraft ist nicht auf die Wurzelspitze beschränkt. (Beihefte z. Botan. Zentralbl. 1908, **24**, 96—110.)

Bekanntlich ist die Frage, auf welche Zone der Wurzel die geotropische Reizbarkeit beschränkt sei, noch viel umstritten. Es mehren sich aber die Zeugnisse dafür, daß nicht ausschließlich die Wurzelspitze geotropisch reizbar ist (vgl. das Referat über die Versuche Haberlandts, Rdsch. 1909, XXIV, 108). Die Ausführungen des Herrn Newcombe bewegen sich in der gleichen Richtung. Er ist der Meinung, daß ein Ausbleiben der Krümmung nach Entfernung der Czapekschen Zone, d. h. der untersten 2 mm der Wurzelspitze, nicht auf mangelnde Reizempfindlichkeit zurückzuführen sei, sondern auf ein Überwiegen des Autotropismus, d. h. des auf inneren Ursachen beruhenden Richtungsbestrebens der Wurzel gegenüber dem geotropischen Reiz.

Verf. ging davon aus, daß, falls wirklich mehr als 2 mm der Wurzelspitze empfindlich wären, ein übernormaler Gravitationsreiz den autotropistischen Reiz und die Wirkung der Verwundung überwinden würde. Das entsprechende Experiment ist bereits von Wiesner gemacht, aber von ihm und anderen Autoren anders gedeutet worden als vom Verf. Dieser schnitt an Wurzelspitzen 1,5 bis 3 mm der Spitze ab und befestigte die Keimpflänzchen in der Richtung der Tangente an einem hölzernen Kreuz, das vermittelst einer horizontalen Achse an einer Zentrifuge gedreht wurde. Dabei konnte eine Beschleunigung von 7 bis 8 g angewendet werden. Von den 7 verschiedenen Keimlingsarten, die geprüft wurden, zeigten alle, außer den Keimlingen von Ricinus communis, Krümmungen nach außen, wenn nicht mehr als 2 mm der Spitze entfernt worden waren. Bei Entfernung von 2,5 mm wurden auch noch Krümmungen beobachtet, aber schon bedeutend weniger: bei manchen Pflanzen (Zea Mais, Pisum sativum) weniger als die Hälfte; auch wenn 3 mm abgeschnitten waren, wurden noch Krümmungen beobachtet, und bei

[1]) Es scheint jedoch nach den Abbildungen (besonders Fig. 8) des Verf., daß auch eine ungleiche Verkürzung einzelner Teile eintreten kann. (Ref.)

Vicia Faba und Cucurbita Pepo sogar nach Entfernung von 4 mm.

Daß es sich nicht um „plastische“ [1]) Krümmungserscheinungen handelt, sucht Verf. dadurch zu belegen, daß bei Zea Mais die Wurzeln 2. Ordnung an der Zentrifuge (bei 8 g) ihren spezifischen Winkel einnahmen, nicht aber in der Richtung der Radien wuchsen; weiter dadurch, daß nicht sämtliche Würzelchen sich gekrümmt hatten; daß die von Ricinus sich nicht einmal krümmten, wenn nur 1,5 mm entfernt worden waren, schließlich durch Wiesners Beobachtung, daß in einer Kohlensäureatmosphäre selbst bei 41 g unverletzte Wurzeln sich nicht krümmten. Verf. suchte seine Annahme auch durch das direkte Experiment zu beweisen. Er befestigte nämlich Streifen von Kork so gegen die (geköpften) Wurzeln, daß plastische Krümmungen ausgeschlossen waren. Trotzdem erzielte er die charakteristischen Krümmungen.

Seine Befunde glaubt Herr Newcombe auf zweierlei Art erklären zu können: entweder die Reizempfindlichkeit ist am stärksten in der Wurzelspitze und nimmt weiter rückwärts schnell ab, da sie dort durch Autotropismus überwunden wird; oder aber die Empfindlichkeit für den Schwerkraftreiz ist mehr oder weniger gleichmäßig auf die Verlängerungszone verteilt, aber in deren hinterem Teil ist der Autotropismus stärker als im vorderen.

Das abweichende Verhalten der Ricinuskeimlinge könnte entweder dadurch erklärt werden, daß die Reizempfindlichkeit auf die vordersten 1,5 mm der Spitze beschränkt und der Autotropismus schwach ist; oder die Empfindlichkeit ist gleichmäßig auf die Verlängerungszone verteilt, aber am stärksten in den vordersten 1,5 mm (bei schwachem Antotropismus); oder schließlich diese Wurzeln sind besonders empfindlich gegen die Verletzung.

G. T.

W. Lubimenko: Der Einfluß des Lichtes auf die Entwickelung der Früchte und der Samen. (Comptes rendus 1908, t. **147**, p. 1326—1328.)

Verf. hatte schon früher gefunden, daß die Früchte von Acer pseudoplatanus zu ihrer normalen Entwickelung eine bestimmte Belichtung nötig haben. Diese Untersuchungen hat er nun auf andere Pflanzen ausgedehnt und ermittelt, daß das Licht nur zu Beginn der Fruchtentwickelung notwendig ist; später kann diese im Dunkeln fortschreiten. Schließt man die Blütenstände autogamer Pflanzen (d. h. solcher, deren Blüten sich selbst bestäuben) vor der Bestäuhung in schwarze und in weiße Säckchen ein, so erhält man in ersteren nur eine sehr geringe Zahl normaler Früchte. Nimmt man aber die Umhüllung der Blütenstände mit den schwarzen Säcken erst einige Zeit nach der Befruchtung vor, so erhält man etwa dieselbe Zahl von Früchten wie in hellen Säcken oder in freier Luft. Die so (anfangs im Licht, dann im Dunkeln) entwickelten Früchte unterscheiden sich äußerlich nicht merklich von den normalen Früchten, enthalten aber weniger Samen als diese. Die Wägungen der Samen und der Fruchthüllen zeigten, daß die Erzeugung von Trockensubstanz bei den im Dunkeln gereiften Früchten vermindert ist. Die Versuche wurden ausgeführt mit Früchten von Goldregen, Erbse, Lathyrus latifolius, Blasenstrauch, roter Johannisbeere, Eberesche, Syringa vulgaris.

In einer zweiten Versuchsreihe stellte Verf. fest, daß für die Erzeugung von Trockensubstanz bei den Früchten ein Optimum der Belichtung besteht, das dem (je nach der Natur der Pflanze) mehr oder weniger geschwächten Tageslicht entspricht. In den Versuchen wurde die Abschwächung des Lichtes durch die Umhüllung mit einfachen weißen Säcken und mit solchen, die durch eine oder zwei Lagen weißen Papiers verstärkt waren, erzielt. Die vom Verf. für Syringa, Johannisbeere, Ampelopsis, Sauerkirsche, Birne und Apfel mitgeteilten Zahlen zeigen fast durchgehends höhere (zum Teil bedeutend höhere) Trockengewichte sowohl der Samen wie des Fruchtfleisches als bei Früchten, die sich in freier Luft entwickelt hatten. Das Optimum der Belichtung aber war je nach der Art verschieden und für die Samen und das Fruchtfleisch ein und derselben Art nicht immer das gleiche. Das Frischgewicht der Früchte variierte in demselben Sinne wie das Trockengewicht.

Einige Versuche, die mit Kirschen, Weintrauben und Ebereschenbeeren ausgeführt wurden, zeigen, daß die Acidität bei Früchten, die sich bei abgeschwächter Belichtung entwickelt haben, geringer ist als bei solchen, die in freier Luft gereift sind. Bei Anwendung schwarzer Säcke zeigten jedoch die Sauerkirschen eine beträchtliche Erhöhung der Acidität [1]), während sich diese beim Wein und bei der Eberesche in den entsprechenden Versuchen noch weiter vermindert zeigte.

Alle diese Tatsachen beweisen, daß das Licht bei der Entwickelung der Früchte eine sehr wichtige Rolle spielt. Es übt dabei einen ähnlichen Einfluß aus wie nach früheren Untersuchungen des Verfassers (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 203) bei der Assimilation der organischen Stoffe durch die höheren Pflanzen. F. M.

---

[1]) Nach dem Hinweis auf Brunchorst (1884) zu schließen, versteht der Verf. darunter die rein mechanisch durch die Wirkung der starken Fliehkraft auf den Inhalt der einzelnen Zellen entstandenen Krümmungen.

[1]) Das ergibt sich wenigstens aus der vom Verf. mitgeteilten Tabelle, falls kein Druckfehler vorliegt. Herr Lubimenko weist auf den Umstand nicht hin, während er andererseits hervorhebt, daß in den bei abgeschwächtem Licht entwickelten Sauerkirschen die Menge der Fehlingsche Lösung reduzierenden Stoffe größer sei als in den vollständig belichteten.

Literarisches.

Adolf Marcuse: Astronomische Ortsbestimmung im Ballon. Mit 10 Tafeln, 3 Karten und 3 Textbildern. 67 S. 8°. (Berlin 1909, Georg Reimer.)

Bei der fortschreitenden Entwickelung der Luftschifffahrt, namentlich im Hinblick auf Hoch-, Weit- und Dauerfahrten und natürlich noch mehr auf die projektierten Entdeckungsfahrten, erscheint es, wie Herr Marcuse mit Recht sagt, erforderlich, „daß jeder Ballonführer außer mit der technischen Handhabung des Luftschiffes auch mit der astronomisch-geographischen Orientierung des Ballons vertraut ist“. Die Kenntnis des Ortes und der Flugrichtung des Ballons ist von großer Wichtigkeit für die Entscheidung über die Landungsfrage, sie ist auch von Nutzen in bezug auf Ersparnis von Gas und Ballast.

Als geeignetstes Instrument zur erforderlichen Messung von Gestirnshöhen wird der Libellenquadrant von Butenschön kurz beschrieben. Auch über die bei den Beobachtungen unentbehrliche Uhr gibt Herr Marcuse praktische Ratschläge. Für Tagbeobachtungen muß ein Fluidkompaß mit Peilvorrichtung mitgenommen werden, dessen Einrichtung und Gebrauch erläutert werden. Ferner werden die zu einer während der Fahrt auszuführenden raschen, wenn auch nur genäherten Berechnung der Beobachtungen nötigen Hilfsmittel angegeben, so das „Nautische Jahrbuch“, ein Transformator oder Meßkarte zur Auflösung sphärischer Dreiecke, eine größere Azimuttafel zur Erhöhung der Genauigkeit der Rechnung.

Im 3. Abschnitt werden die von Herrn Marcuse bei Ballonfahrten erprobten Methoden der Ortsbestimmung im Ballon erörtert, getrennt für Tag- und Nachtfahrten. Ebenso sind im 4. Abschnitt die Formeln, Schemata und Beispiele für diese verschiedenen Fälle einzeln gegeben und die Berechnungen doppelt vorgenommen, einmal genähert, wie sie während der Fahrt auszuführen sind, und dann genauer, der nachträglichen Bearbeitung der Fahrtergebnisse entsprechend. An diese Formelsammlung schließt sich noch eine kleine Sammlung von Tabellen. Von den 3 Karten ist die erste eine Sternkarte des nördlichen Himmels, nur die wichtigsten Sterne und zwar die

hellsten in Rotdruck enthaltend, die zwei anderen zeigen die Isogonen für 1909 in Deutschland bzw. in Europa.

Das vorliegende Buch enthält, weil für den praktischen Gebrauch bestimmt und deshalb von möglichst kleinem Umfang, nur das unmittelbar für den genannten Zweck Nötige. Grundlagen der Methoden und Näheres über die instrumentellen und rechnerischen Hilfsmittel findet der Leser in Herrn Marcuses vor vier Jahren erschienenem sehr nützlichen „Handbuch der geographischen Ortsbestimmung . . .“ (Rdsch. 1905, XX, 666) dargelegt.

A. Berberich.

A. Righi: Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen (Radioaktivität, Ionen, Elektronen). Aus dem Italienischen übersetzt von B. Dessau. Zweite Auflage. 253 S. mit 21 Abbild. 4,80 ℳ. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

A. Righi: Neuere Anschauungen über die Struktur der Materie. (Vortrag, gehalten zu Parma am 25. Oktober 1907.) Autorisierte Übersetzung von F. Fraenkel. 54 S. 1,40 ℳ. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

Durch das aktuelle Interesse des Gegenstandes veranlaßt, hat Herr Righi, der durch seine Arbeiten besonders dazu berufen erscheint, in den letzten Jahren in mehreren Veröffentlichungen eine allen interessierten Kreisen verständliche elementare Behandlung der wichtigsten Forschungsergebnisse über das Wesen der Elektrizität und ihre Beziehung zur Materie versucht, deren Übersetzung sich in Deutschland infolge der außerordentlich klaren und anschaulichen Darstellungsweise rasch zahlreiche Freunde gewonnen hat.

Daß das Buch über die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen jetzt in zweiter Auflage geboten wird, wird allseitig begrüßt werden, da die Wissenschaft auf dem behandelten Gebiet seit Erscheinen der ersten Auflage im Jahre 1905 nicht unerhebliche Fortschritte gemacht hat. Dies betrifft insbesondere die Erkenntnis der radioaktiven Umwandlungen, deren Besprechung ein besonderes Kapitel (6.) gewidmet ist. Die übrigen Kapitel enthalten: 1. Elektrolytische Ionen und Elektronen, 2. die Elektronen und die Lichterscheinungen, 3. die Natur der Kathodenstrahlen, 4. die Ionen in Gasen und in festen Körpern, 5. die Radioaktivität, 7. Masse, Geschwindigkeit und elektrische Ladung der Ionen und Elektronen, 8. die Elektronen und die Konstitution der Materie. Den Schluß bildet eine allerdings nicht ganz vollständige Zusammenstellung der wichtigeren Arbeiten auf dem Gebiete.

Besonderen Genuß bietet die Lektüre der zweiten Schrift, die den Inhalt eines höchst anregenden Vortrages des Verf. wiedergibt, der unsere Kenntnis über die Beziehungen der Elektrizität zur Materie übersichtlich zusammenfaßt und auf die große Bedeutung hinweist, welche die verschiedenartigen Erscheinungen des Elektrizitätsdurchganges durch Gase für unsere Vorstellungen von der inneren Struktur der Materie besitzen. Wer mit den grundlegenden Tatsachen auf dem behandelten Gebiet schon etwas vertraut ist, wird den kurzen, oft nur andeutenden, ideenreichen Darlegungen sicherlich mit großem Interesse folgen.

A. Becker.

Henryk Arctowski: Die gegenwärtigen Gletscher und die Spuren ihrer ehemaligen Ausdehnung. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. Géologie. Fol. 74 S. u. 18 Taf. (Anvers 1908, J. E. Buschmann.)

Henryk Arctowski und Hugh Robert Mill: Bericht über die thermometrischen Beobachtungen an den Lotungsstellen. 36 S. (Ebenda, Océanographie.)

In dem vorliegenden Bericht über die Gletscher in der westlichen Antarktis gibt Herr Arctowski nach einem kurzen Überblick über die gegenwärtige und frühere Verbreitung der Gletscher auf der Erde eine Beschreibung einiger Gletscher an den Kanälen des Feuerlandes, welche die Belgica bei der Umschiffung dieser Insel durchfuhr. Die Belgica-Expedition war dann weiter hauptsächlich in dem inselreichen Palmerarchipel tätig. Hier konnte der Verf. an 18 Ankerstellen petrographische Untersuchungen vornehmen und einige Einblicke in die Terrainformen gewinnen. Den weiteren Hauptinhalt des Werkes bilden dann Erörterungen über die Struktur der Eisberge und die Bildung der Gletscherformen und des Gletschereises auf Grund der Beobachtungen, die der Verf. auf der Expedition gemacht hat. Diese Ausführungen charakterisieren sich als eine dynamische Geologie des antarktischen Eises, welche die mancherlei Rätsel, die das Klima und die Eisbildung um den Südpol der Forschung noch bietet, der Lösung näher zu bringen suchen. Wegen der zahlreichen Einzelheiten muß auf die Schrift selbst zurückgegriffen werden. Beigegeben sind dem Werk 18 Tafeln mit vorzüglichen Abbildungen von Gletschern und Eisbergen nach Photographien des Verf.

Der Bericht über die thermometrischen Meeresbeobachtungen an Bord der Belgica enthält neben der Mitteilung einiger Lotungsergebnisse zwischen Kap Horn und dem südlichen Polarkreis und deren Diskussion hauptsächlich einen Auszug aus dem Beobachtungsjournal nebst graphischer Darstellung der Messungen, die unter etwa 67 bis 71° südl. Br. und zwischen 70 bis 102° westl. L. gemacht wurden. Als allgemeines Resultat ergibt sich, daß im äußersten Süden das Wasser an der Oberfläche mit etwa — 2° am kältesten ist. Dann nimmt die Temperatur mit der Tiefe bis ungefähr 600 m nahezu gleichmäßig bis + 1,5° zu und mit größerer Tiefe bis zum Meeresboden bei 2700 m und mehr Tiefe wieder auf + 0,5° ab. Gegen Norden, wo das Meer eisfrei wird, liegt die Oberflächentemperatur etwas höher, und je mehr man sich von der Eismauer nach Norden entfernt, um so dicker wird diese Schicht. Nördlich der Südlichen Shetlandinseln unter 60° südl. Br. war die Oberflächentemperatur des Meeres schon ungefähr + 3° und das Minimum lag mit etwa — 1,5° in 100 m Tiefe. Bei 400 m Tiefe stieg dann die Temperatur bis auf + 2° und mit größer werdender Tiefe nahm sie allmählich wie auch sonst im Weltmeer ab.

Die Tatsache, daß man unter 70° südl. Br. in allen Jahreszeiten unter der Oberflächenschicht Temperaturen über + 1° messen kann, dürfte beweisen, daß eine tiefe Strömung fortwährend wärmeres Wasser nach Süden führt, während oberflächlich das kalte antarktische Wasser, das durch das langsame Abschmelzen der Eisberge und unter dem Einfluß des Polarklimas entsteht, nach Norden abfließt, bis es unter dem 60. südlichen Parallelkreis von wärmerem Wasser überdeckt wird.

Krüger.

Georg E. F. Schulz: Natur-Urkunden. Biologisch erläuterte photographische Aufnahmen frei lebender Tiere und Pflanzen. Heft 5 bis 8. (Berlin, Paul Parey, 1909.) Preis für das Heft 1 ℳ.

Die neuen Hefte (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 321) bringen wieder prächtige Aufnahmen aus dem Tier- und dem Pflanzenleben. Der Eisvogel, im Begriffe, einen Fisch zu verschlucken, die Rauhseeschwalbe, ihr Junges verteidigend, Störche beim Nestbau und der Fütterung der Jungen, brütende Regenpfeifer, nistende und fütternde Bluthänflinge präsentieren sich in köstlichen Darstellungen in Heft 5. Bilder aus dem Insektenleben erscheinen zum erstenmal in Heft 7. Da sind Kohlweißlinge in allen Entwickelungszuständen, unter anderem eine Gruppe der Schmetterlinge, wie sie den aus frisch gemähten Seggenblättern quellenden Saft aufsaugen; ebenso Admirale, Lindenschwärmer und Nonnen, gleichfalls in verschiedenen Phasen der Metamorphose; ferner Wespennester am Dachsparren und Wespen beim Besuch der Scrophularia nodosa; Eristalisfliegen mit Larven und Puppen usw. Mehrfach lassen die Bilder die Schutzfärbung der Tiere erkennen (Nonnen, Küchenfliegen). Heft 6 bringt Frühlings-

pflanzen: Schneeglöckchen, Sauerklee, Anemonen, Feigwurz, Leberblümchen, Veilchen, Waldmeister, Pirola uniflora, Stellaria holostea, Salomonssiegel und andere in ihrer natürlichen Umgebung. In „höhere“ Kreise führt uns Heft 8, in die Welt der Alpenpflanzen. Die Aufnahmen von Edelweiß, Alpenaster, Nigritella, Steinbrech- und Enziauarten, Potentilla nitida, Salix reticulata und anderen Gebirgsblumeu erscheinen in ganz vorzüglicheu Aufnahmeu. Die kurzen Erläuterungen zu den Tafeln sind gewandt geschriebeu und zeugeu nicht miuder von Lust und Liebe zur Sache wie die Aufnahmen selbst. Die schöne und verdienstvolle Publikation sei noch einmal allen Naturfreunden empfohlen. F. M.

H. Brockmann-Jerosch: Die Flora des Puschlav (Bezirk Bernina, Kanton Graubündeu) uud ihre Pflanzengesellschaften. Mit füuf Vegetationsbildern und einer Karte. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1907.) Preis 16 ℳ.

Verf. hat in der überaus sorgfältigeu Arbeit das gesamte Gebiet iu seiner ganzen Ausdehnuug des öfteren durchstreift, und alle seiue Angaben heruhen daher auf Autopsie — ein für derartige Veröffentlichungen unbedingtes Erfordernis. Das erste Kapitel gibt uns eineu ausführlichen „orographisch-geologischen Überhlick“ des behandelten Landes. Die Talschaft Puschlav umfaßt 239 km² mit 4301 Einwohnern. Sie ist ein Seitental des Veltin von NS.-Richtung, am Berninapaß begiuueud und hei Tirano im Veltin endend. Am Südende der Ostalpen gelegen, hat das Tal die Eigentümlichkeit eines südalpinen Einschnittes. Kurz, steil und tief eingeschnitten hat es doch Teil an der Massenerhebung der Berninagruppe, durch die ihm kontiuentales Klima, eine ziemlich hohe Schnee- und Baumgrenze geschaffen ist. Nur zwei bedeutende Auszweigungeu oherhalb Poschiavo uud Pisciadello kommen vor. Der petrographische Aufhau besteht aus Silikatgesteinen. Kalkige Sedimeute finden sich nur als Mulden im Silikat eiugeschlossen. Diese Mulden gehöreu der Trias der ostalpineu Fazies an und sind also zum größten Teile dolomitisch.

Das zweite Kapitel hringt eine „klimatologische Übersicht“, woraus wir ersehen, daß das Puschlaver Klima das des Oher-Engadin mit dem des Veltin verbiudet. Kalte Winter gehen Hand in Hand mit heißen Sommern, geringeu Niederschlagsmeugen und geringer relativer Luftfeuchtigkeit; das Klima ist also ein koutinentales. Eineu ausführlichen „Standortskatalog“ finden wir im dritten Abschnitt des Werkes. Die Nomenklatur ist bis auf wenige Ausnahmeu die gleiche wie iu der Schweizer Flora von Schinz und Keller, 2. Auflage. Jeder Art siud daukeuswerterweise genauere Angaben des Standortes hinzugefügt.

Im vierten Kapitel macht uns der Autor bekannt mit dem „Wesen und der Nomeuklatur der Pflanzeugesellscbafteu“. Einen neuen pflanzengeographischen Begriff, die „Buschweide“, prägt der Autor. Er versteht darunter jene „zoogeueu“ Formationen, die gewissermaßeu aus der Mischung zweier Vegetationstypen bestehen: aus Grasflur uud Gebüsch, wobei die Grasflur vorwiegend von perennierenden Pflanzen gebildet wird und das Gehüsch zu den Tropophyten zu rechnen ist. Es hestehen hier gewisse Beziehungen zu den Garrigues und Macchieu. Zuerst wird der Vegetationstypus der Wälder in seinen Einzelheiteu besprocheu. Castanea sativa kommt uur ganz vereinzelt vor. Längs des Ablagerungsgebietes der Wildbäche und an feuchten Hängen treffeu wir Alnus incana. Die Nadelwälder scheideu das Puschlav in zwei scharf getrennte Teile: ausgezeichnet durch Pinus silvestris ist das südliche Talstück der Gemeinde Brusio. Die Föhre bildet bei 1500 m große Bestäude. Der uördliche Talhezirk, die Gemeinde Poschiavo, besitzt Pinus cemhra. Die Nadelwälder zerfallen iu drei Zoneu, die erste mit Pinus silvestris, die zweite mit Picea excelsa, die dritte mit Larix decidua. Der zweite Hauptteil dieses Abschnittes hehandelt den Vegetationstypus der Gebüsche. Als tonangehende Ilolzpflanze tritt in den Buschweiden Corylus avellana auf. Sie findet sich zu beiden Seiten des Tales auf den steinigen, mageren Schutthalden. Bei jedem der erwähnten Formationstypen gibt der Autor ausführliche Artenlisten der Begleitpflanzen und bemerkt bei jeder ihre Häufigkeit und die Natur des Standortes. Gerade in dieser Beziehung ist die Arbeit als ganz hervorragend zu bezeichnen. Schou aus diesen Listen ist es möglich, sich ein vortreffliches Bild der Vegetation zu schaffen. — Aluus aluobetula gehört im Puschlav zu den verbreitetsten Sträuchen. Als kalkliehend ist Pinus montana zu bezeichnen. An humosen Stellen, besonders als Unterholz im lichter werdenden Walde bis zur Baumgrenze hinauf, schließeu die Ericaceengebüsche sich zu einem meist dichten Bestande zusammen. Als verbreitetste Arten sind zu nenuen: Vaccinium myutillus, Vaccinium uligniosum und Vaccinium vitis idaea. Eine für die bünduerischen Alpentäler sehr charakteristische Formation ist die der Karfluren. Der Ausdruck rührt von Kerner her und ist mit dem von Eugler (1901) geprägten der „Hochstaudenwiese“ zu ideutifizieren. Von den Vegetationstypen der „Felsformation“ sind zu uennen die „Formatiousgruppe der Felsenheide, der alpineu Felsflur, die sich scharf trennt in eine auf Ur- und eine auf Kalkgestein, ähnlich wie die „Formationsgruppe der Geröllflora“. Verf. geht dann genau ein auf die Grasfluren, Sumpf- und Teichformationen

Als Schluß der Arbeit finden wir ein Kapitel „Zur Geschicbte der Flora des Puschlav“. Verf. zieht hier in ruhiger, logischer Weise das Fazit aus den Tatsachen und gibt sehr wertvolle Hinweise über Einwanderung und Wanderung der Pflanzen. Der Verlag hat in bekannter Weise das Werk würdig ausgestattet.

Reno Muschler.

Paul Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. vollst. neubearheitete Aufl. Lief. 10 bis 19. (Berlin, Paul Parey, 1907—1908.) Preis für eine Lief. 3 ℳ.

In den Lieferungen 10, 12, 13, 15, 17, 18 und 19 wird der von Herrn Sorauer selhst bearbeitete erste Baud dieses umfassenden Werkes (vgl. Rdsch. 1905, XX, 478; 1906, XXI, 412 und 1907, XXII, 142) beendet. Verf. bringt zunächst seine Ausführuugen über die durch ungünstige Bodenverhältnisse verursachten Krankheiteu zum Abschluß und weudet sich dann zur Darstellung der schädlichen atmosphärischen Einflüsse: Mangel und Übermaß an Feuchtigkeit, Hagelschlag, Wiudwirkungen, elektrische Entladungen, Mangel und Überschuß an Wärme und an Licht. Sorglich werden alle dahingehörigen Erscheiuungeu der Besprecbung unterzogen, die eingehendste Erörterung aber haben die Schädigungen durch Wärmemangel, insbesoudere die speziellen Frostwirkungen erfahreu. In einem dritten Abschnitt behaudelt Verf. die enzymatischen Krankheiten. Uuter diesem Namen faßt er die Erscheinungeu der Weißfleckigkeit und Buntblättrigkeit, die Mosaikkrankheit und andere Krankheiten des Tabaks, die Serehkraukheit des Zuckerrohrs, Gummi- und Harzfluß usw. zusammen. Diesen mehr auf spezielle Kraukheitsfälle bezüglicheu Darlegungeu folgen danu in den beiden letzten Ahschnitten wieder Ausführuugen vou allgemeiner Bedeutuug, nämlich die Darstellung des Einflusses schädlicher Gase und Flüssigkeiten (Rauchgase, feste Auswurfstoffe der Schornsteiue und mitgeführte Destillate, Abwässer, Anstreichmittel usw.) uud die Schilderung der anatomischen Verhältnisse hei der Wundheilung, eiu Kapitel, iu dem man unter anderem auch die Vorgäuge, die sich bei den gärtnerischen Operatioueu des Okulierens, des Pfropfens, der Vermehruug durch Steckliuge usw. an den verletzteu Pflanzenteilen abspielen, beschrieheu findet. Den Schluß machen einige Seiten Nachträge, in deuen eine Reihe jüngster Untersuchungen über einzelne Fragen erörtert wird.

Der reiche Inhalt der einzelnen Abschnitte ist durch diese Angaben nur oberflächlich angedeutet. Überall tritt in dem Buche, das im ganzen 890 Seiten umfaßt, die gründlichste Kenntnis des Gegenstandes und die gewissenhafteste Berücksichtigung der einschlägigen Literatur zutage; an zahlreichen Stellen ist der Verf. mit eigenen Untersuchungen auf dem Platze. Die Abbildungen, die den Text begleiten, geben eine gute Anschauung sowohl von den gröberen Erscheinungen, wie auch namentlich von den feineren Veränderungen innerhalb der Gewebe. Eine detaillierte Inhaltsübersicht und ein alphabetisches Register sind beigegeben.

In den Lieferungen 11 u. 16 beendet Herr G. Lindau seine Schilderung der durch pflanzliche Parasiten erregten Krankheiten (Bd. II des „Handbuchs"). Der erste, die Pilzkrankheiten behandelnde Abschnitt wird abgeschlossen. In einem zweiten, zwar nur kurzen, aber sehr interessanten Abschnitt werden die parasitischen Algen (mit Einschluß der sogenannten Raumparasiten) besprochen. Verhältnismäßig geringen Raum nimmt auch die Schilderung der Schädigungen ein, deren Urheber Flechten sind. Umfangreicher ist der nächste Abschnitt, der die phanerogamen Parasiten behandelt (Santalaceen, Loranthaceen, Cuscutaceen, Scrophulariaceen, Orobanchaceen usw.). Der letzte Abschnitt ist der Besprechung der Bekämpfung und Verhütung der Pilzkrankheiten gewidmet. In Übereinstimmung mit den von Herrn Sorauer vertretenen Anschauungen kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die direkten Bekämpfungsmittel (namentlich bei den wichtigsten, durch Rost- und Brandpilze verursachten Krankheiten) geringen Erfolg versprechen, daß man vielmehr hauptsächlich die Prophylaxe ins Auge fassen müsse, und er gibt einige Hinweise auf die verschiedenen Wege, die hierfür eingeschlagen werden können. Einige Nachträge und ein alphabetisches Register schließen den 550 Seiten starken Band ab.

Die Lieferung 14 bringt die Fortsetzung der systematischen Bearbeitung der tierischen Parasiten aus der Feder des Herrn L. Reh (Bd. III des ganzen Werkes). Verf. beendet die Tausendfüßer, behandelt dann die verschiedenen Gruppen der Spinnentiere und tritt endlich in die Besprechung der wichtigsten von allen Gruppen tierischer Pflanzenschädlinge, der Insekten, ein. Nach einer allgemeinen Übersicht über den Bau der Insekten wird die spezielle Besprechung mit den Springschwänzen (Collembolen) eingeleitet und mit den Orthopteren fortgesetzt. Zahlreiche Abbildungen begleiten die übersichtliche und knappe, bei den wichtigeren Arten eingehendere Darstellung, bei der Verf. möglichste Vollständigkeit in der Aufzählung der schädlichen Arten angestrebt hat.

F. M.

Deutscher Camera-Almanach. Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. Begründet von Fritz Löscher, vollendet von Otto Ewel. 5. Bd. für das Jahr 1909. 263 S., Preis 4 ℳ. (Berlin, Gustav Schmidt.)

Der Deutsche Camera-Almanach hat sich die Aufgabe gestellt, den photographierenden Naturfreunden sowohl nach der Seite der bildmäßigen Darstellung als auch bezüglich der technischen Behandlung des photographischen Materials Anregungen und Belehrung zu geben. Die 21 Originalbeiträge (S. 1 bis 225) erörtern hauptsächlich Fragen der künstlerischen Bildauffassung, und diesem Zweck dienen auch die 170 Abbildungen, die zur Unterstützung des Textes dem Werke beigegeben sind. Im Vordergrunde stehen hierbei das Landschafts- und Genrebild. Ein Überblick über die wichtigsten technischen Fortschritte und Ereignisse auf photographischem Gebiet im Jahre 1908 (S. 226 bis 246) ist von P. Hanneke zusammengestellt. Die Ausstattung ist vornehm einfach, und alles in allem genommen ist dem Almanach wegen der anziehenden Form der textlichen Beiträge und des reichen belehrenden Bildschmuckes weite Verbreitung und Beachtung zu wünschen. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 22. April. Herr Landolt las „über die bei chemischen Umsetzungen beobachteten kleinen Abnahmen des Gesamtgewichtes der Körper und die darüber gegebenen Erklärungen". Es wurde namentlich auf die Beobachtungen von Prof. Zenghelis in Athen eingegangen, nach welchen ein Entweichen von Dämpfen der Substanzen durch die Glaswandung der Gefäße stattfindet, und über das Ergebnis der Wiederholung dieser Versuche berichtet. — Herr Liebisch legte eine Mitteilung des Herrn Privatdozenten Dr. H. E. Boeke in Königsberg i. Pr. vor: „Die künstliche Darstellung des Rinneit auf Grund seines Löslichkeitsdiagramms". Der Verf. hat die Lösungen ermittelt, mit denen Rinneit $FeCl_2 . 3 KCl . NaCl$ bei 38° im Gleichgewicht sein kann, und den Kristallisationsvorgang festgestellt, der beim Eindampfen einer Lösung dieses Salzes stattfindet.

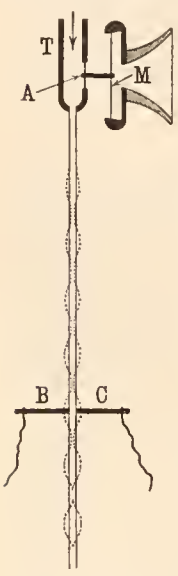
Académie des sciences de Paris. Séance du 13 avril. H. Poincaré: Sur la diffraction des oudes hertziennes. — H. Deslandres: Sur une solution générale du spectrohéliographe. — C. Guichard: Sur les transformations des réseaux O associés. — Alfred Picard préseute à l'Académie un Ouvrage intitulé: „Pour l'Aviation" dû à MM d'Estournelles de Constant, Painlevé et Bouttieaux. — Arnaud Denjoy: Sur l'intégration de certaines inéquations fonctionelles. — Henri Larose: Sur le problème de l'armille de Fourier. — M. Chanoz: Action du courant continu sur les chaines symétriques de dissolutions d'électrolytes n'ayant pas d'ions communs. — E. Goutal: Étude des gaz dégagés par l'action des sels cuivriques sur les aciers. — Grossmann: Analyse quantitative des gaz occlus dans les laves des dernières éruptions de la montagne Pelée et du Vésuve. — C. Gerber: Répartition de la présure dans les membres et tissus végétaux. — Jean Gautrelet: Du rôle hypotenseur de la choline dans l'organisme. — Charles Mantoux: L'intradermoréaction à la tuberculine dans le traitement de la tuberculose: intradermo-tuberculinisation. — Pierre Bonuier: Traitement des troubles génito-urinaires par action directe sur les ceutres nerveux. — Maurice Arthus: La séro-anaphylaxie du chien. — Maurice Arthus: La séro-anaphylaxie du lapin. — J. Roussel: Sur quelques faits uouveaux de transgressivité et de tectonique ohservés dans les montagnes d'Algérie et de Tunisie. — Birkeland: Sur les orages maguétiques polaires en 1882—1883. — Albert Nodon adresse une Note intitulée: „Relation entre l'action solaire et la charge électrique terrestre. — Georges Denigès adresse une Note intitulée: „Le méthylglyoxal, réactif général de coloration en chimie analytique".

Vermischtes.

Am 19. Juli 1908 hat Herr H. H. Hildebrandsson während eines seit 8 h herrschenden ungewöhnlich starken Gewitters in Norra Freberga am östlichen Ufer des Wettersees einen Perlschnurblitz beobachtet, den er wie folgt schildert: Etwa um 9 h ging wieder ein nach N konvexer, bogenförmiger Blitz in den See in einem Abstande von 3—4 km von uns. Derselbe löste sich auf in weißglänzende Kugeln, die wie auf einem Drahte von schwach leuchtendem Lichte saßen, und blieb einige Sekunden sichtbar. Er sah aus wie ein Radband mit weißen Kugeln. Es ließ sich nicht entscheiden, ob der Lichtdraht, auf dem die ziemlich großen Kugeln sich zu befinden schienen, wirklich existiere, oder ob es nur ein im Auge restierendes Bild des sehr glänzenden Blitzes war, aus dem sie gebildet wurden. Die Kugeln standen

scheinbar still und verschwanden auf demselben Platze, wo sie aufgetreten waren. Das Phäuomen glich dem Perlschnurblitz, der von Planté am 18. August 1876 über Paris gesehen wurde. Der Blitz erinnerte augenblicklich au die hekannten Photographien einer Billardkugel, die vor einem schwarzen Schirm geworfen und mit Mareys Revolverkamera photographiert wird. (Meteorol. Zeitschr. 1909, Bd. XXVI, S. 44.)

In einer Reihe erfolgreicher Versuche über drahtlose Telephonie, die Herrn Quirino Majorana seit mehreren Jahren heschäftigen, hat er im Geber ein hydraulisches Mikrophon verwendet, das cr in der jüngsten Mitteilnng seiner Untersnchungen (Rendiconti R. Accad. dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII (1), p. 15—21) näher beschreiht. Die Anfgabe, die das Mikrophon zu lösen hatte, war, in den fast kontinnierlicheu elektrischen Schwingungen, die in die Geberantenne gesandt werden, diejenigen Intensitätsmodulationen zu erzeugen, die den akustischen Schwingungen der gesprochenen Worte entsprechen. Das Mikrophon beruht auf der Erfahrung, daß ein senkrecht aus einer engen Öffnung eines Rohres T ahfließender Flüssigkeitsstrahl erst zylindrisch ist, dann sich zu kontrahieren beginnt und weiter in Tropfen zerfällt. Mechanische Erschütterungen von T hegünstigen die Kontraktiou und Tropfenhildung. Erfolgen die Erschütterungen häufig und rhythmisch, so antwortet der Strahl durch seine Kontraktiouen und Tropfeubildnng in gleichem Rhythmns, besonders wenn die mechanischen Erschütterungen dem Strahle in der Nähe der Ausflußöffnung mitgeteilt werden. Das Rohr T ist aus einem starren Material gefertigt außer dem kleineu Stück A (Figur), wo die Wand dünn und elastisch ist. A ist mit einer schwingenden Memhran M eines Mundstückes verbunden, die unter der Einwirkung der Sprache den Drnck der Flüssigkeit auf die Ansflußöffnung variiert. Betrachtet man nun den Strahl mit dem Stroboskop, so sieht man, daß er hei einer bestimmten akustischen Periode nach Art der punktierten Linie kontrahiert ist, und daß die Kontraktionen mit dem Abstande von der Öffnung größer werden; zwei Leiter B nud C, auf die man den Strahl falleu läßt, werden durch variable Flüssigkeitsmassen verbnnden, die von den Schwinguugen der Memhran ahhängig sind. Ist die Flüssigkeit ein Leiter (augesäuertes oder salziges Wasser, Quecksilber usw.), so ist der elektrische Widerstand zwischeu B und C variabel. Der Apparat kann somit als Mikrophon verwendet werden, nud er hat in der Tat die erfolgreichen Versuche über drahtlose Telephonie möglich gemacht. Nach den Angahen des Herrn Majoraua konnte die artikulierte Sprache mit ganz unveränderter Klangfarhe auf mehr als 400 km ühertragen werden.



Zur Metamorphose der Insekten. Über dic Bedeutung der Phagocytose, d. h. der Erscheinung, daß wanderude Blutzellen, Leukocyten, die zu zerstöreuden Teile im Organismus einfach auffressen und auf diesem Wege wegtransportieren, kam Herr van Leeuwen beim Studium der Metamorphose der Schlupfwespengattung Isosoma zu folgendem Ergebnis. Die Phagocytose spielt bei der Zerstörung der Bestandteile des larvalen Darmes nur eine sekundäre Rolle, so daß von einer echten Phagocytose keine Rede sein kann. Alle Teile des Darmes zeigen schon deutlich degenerative Änderungen, hevor Wanderzellen erscheinen. Besonders deutlich ist dies bei den Malpighischen Gefäßen. Erst wenn die Degeneration derselben sehr weit vorgeschritten ist und die Zellen fast unkenntlich sind, kommen große Mengen von Wanderzellen an und verzehren die Reste der Zellen. Herr van Leeuwen hütet sich wohl, dieses Ergehnis zu verallgemeinern, hemerkt vielmehr, daß namentlich die Untersuchungen von Perez, wonach bei den Musciden die Phagocytose sehr in den Vordergrund tritt, erkennen ließen, wie verschieden dieselben Vorgänge bei verschiedenen Insekten verlaufeu können. (Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, 2. Serie, Teil II, 1908, S. 1—3.) V. Franz.

Personalien.

Der Professor der Chemie R. Meldola wurde zum Mitgliede des Athenaeum Club erwählt.

Prof. H. F. Oshorn von der Columbia-Universität wurde zum auswärtigen Mitgliede der Zoologischen Gesellschaft in London und zum Ehrenmitgliede der Schwedischeu Akademie der Wissenschaften erwählt.

Hahilitiert: Dr. A. Heiduschka für pharmazeutische und angewandte Chemie an der Universität München; — Dr. C. Wagner für Physik an der Universität Müncheu; — Dr. W. Ritz für Physik an der Universität Göttingen.

Gestorben: am 22. April der Kapitän Henry Toynhee, früher Snperintendent des meteorologischen Amtes bei der Marine, im Alter von 89 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Sterne mit veränderlicher Eigenbewegung längs der Sehrichtung, spektroskopische Doppelsterne, wurden neuerdings wieder in größerer Zahl auf der Licksternwarte und auf deren Zweigstation hei Santiago in Chile entdeckt. Längere Perioden, Monate oder sogar einige Jahre umfassend, besitzen die Sterne γ Persei, l Eridani, ζ Aurigae, ζ Cauis maj., τ und ν Puppis, o Velorum, d Carinae, ν Octantis; kurz scheinen die Perioden zu seiu bei ϑ^2 Tauri, β Canis maj.; unhestimmt sind sie hei ξ Tauri, ϱ Orionis, ν Draconis, 111 Herculis, φ Cygni und q Velorum. Bei dem visuellen Doppelstern 70 Ophiuchi hat die Radialgeschwindigkeit von 1897 his 1908 von — 10,68 auf — 7,21 km abgeuommen. Die spektroskopisch hestimmten Werte der Geschwindigkeit erhält man aus der bekannten visuellen Bahn dieses Doppelsternes, wenn man die Parallaxe gleich 0,24″ (Entfernung von der Sonne 13 Lichtjahre), das Massenverbältnis von Hauptstern und Begleiter gleich 3 zu 2 und die Geschwindigkeit des Schwerpunktes des Systems zu — 7,4 km annimmt. Die Umlaufszeit ist 88 Jahre. (The Astrophys. Journ., April 1909.)

In Belgien hatten sich mehrere Beobachter zur systematischen Überwachung der Lyridenmeteore verabredet. Sie hahen einen guten Erfolg gehaht, indem drei Beobachter zu Antwerpen am 15., 17., 19., 20. und 21. April in $15\frac{1}{2}$ Stuuden 122 Meteore (darunter 26 gleich oder heller als 1. Größe) zähltеu, während eiu Beohachter iu Uccle vom 15. bis 23. April iu 11 Stunden 49 Sternschnuppen notierte. Die größte stündliche Häufigkeit fiel auf den 21. April (12,3 hzw. 7,0 Meteore). Dagegen war der März sehr arm an Meteoreu gewesen. Es gab Tage, wo in mehreren Stunden keine einzige Sternschnuppe zu sehen war. (Gazette astronomique, Nr. 17.)

Am 31. Mai wird der Stern $\varkappa$ Virginis (4,2. Gr.) für Berlin vom Monde bedeckt; Eintritt am dunkeln Rande $10^h\,4^m$, Austritt am hellen Rande $11^h\,18^m$ MEZ.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 20. Mai 1909. Nr. 20.

P. Lenard und **Sem Saeland:** Über die lichtelektrische und aktinodielektrische Wirkung bei den Erdalkaliphosphoren. (Ann. d. Physik 1909, F. 4, Bd. 28, S. 476—502.)

Nach der schon in einer früheren sehr ausführlichen Veröffentlichung über die Erdalkaliphosphore (Rdsch. 1906, XXI, 41) geäußerten Anschauung des Herrn Lenard besteht die Erregung phosphoreszenzfähiger Körper durch Licht im Austritt von Elementarquanten negativer Elektrizität aus den Metallatomen, die in der Periode der Abklingung zurückkehren mit oszillatorischer Annäherung an ihre ursprünglichen Bahnen in den Dynamiden des Atoms. Die gegenwärtige Arbeit enthält neue Beobachtungen, welche eine Verfeinerung dieser Vorstellungen vom Mechanismus des Phosphoreszenzphänomens ermöglichen. Sie geht aus von der näheren Untersuchung der schon von den Herren Elster und Geitel im Jahre 1891 als bestehend erkannten lichtelektrischen Wirkung an Phosphoren und sucht insbesondere den nach der erwähnten Vorstellung notwendig zu erwartenden Zusammenhang zwischen lichtelektrischer Wirkung und Phosphoreszenzerregung experimentell festzustellen.

Diese Feststellung begegnet nicht geringen Schwierigkeiten, als deren Ursache das geringe Leitvermögen der phosphoreszierenden Körper zu betrachten ist. Viele Phosphore sind Isolatoren fast von der Güte des Quarzes, und sie nehmen daher, sobald der lichtelektrische Effekt, d. h. der Austritt negativer Elektrizität aus der Oberfläche, eintritt, positive Oberflächenladung an, welche das äußere beschleunigende Feld aufhebt und dadurch die weitere lichtelektrische Ausstrahlung zum Stillstand bringt. Es hat sich jedoch gezeigt, daß dieser Stillstand nicht durch eine positive Ladung der gesamten Oberfläche des Phosphors zu erklären ist, denn er tritt oft schon ein, ehe auch nur ein kleiner Bruchteil derjenigen negativen Elektrizitätsmenge vom Phosphor entwichen ist, welche zur Vernichtung des angelegten beschleunigenden Kraftfeldes von ihm fortgenommen werden müßte. Dies wird verständlich, wenn man annimmt, daß die lichtelektrische Wirkung nicht auf den ganzen Phosphor, sondern nur auf diejenigen aus dem Erdalkali, dem wirksamen Metall und Schwefel bestehenden Molekülgruppierungen ausgeübt wird, die als Zentren des Phosphoreszenzphänomens zu betrachten sind. Der Vergleich der lichtelektrischen Wirkung an den Einzelbestandteilen eines Phosphors, dem reinen Erdalkalisulfid, dem Sulfid mit Zusatz und dem Sulfid mit Metall ohne Zusatz mit der Wirkung am Phosphor selbst, die sich als wesentlich größer erkennen läßt, bestätigt jene Annahme durchaus. Danach sind es also ausschließlich jene Zentren mit ihren Metallatomen, welche, allein der lichtelektrischen Wirkung unterliegend, positive Ladung annehmen und dadurch lokale, rücktreibende Felder um sich herstellen, welche das äußere beschleunigende Feld lokal überwiegen und das Verschwinden des lichtelektrischen Effekts veranlassen. Die Verff. nennen diese Erscheinung die „elektrische Polarisation der Zentren".

Die Größe der an verschiedenen Phosphoren oder an einem und demselben Phosphor unter verschiedenen äußeren Bedingungen zu beobachtenden lichtelektrischen Wirkung ist nach dieser Erkenntnis in erster Linie bestimmt durch die Güte seiner Isolationsfähigkeit. Am besten wirken dementsprechend die verhältnismäßig gut leitenden Kalkphosphore, bedeutend kleiner ist die Wirkung bei den entsprechenden Strontiumphosphoren und noch kleiner bei den sehr gut isolierenden Baryumphosphoren. Kann die Leitfähigkeit durch künstliche Mittel erhöht werden, so hat dies auch durchweg verstärkte lichtelektrische Wirkung bzw. Fehlen des sonst auftretenden raschen Herabsinkens derselben durch die Belichtung zur Folge. In diesem Sinne wirkt Bestrahlung der Phosphore durch Kathoden- oder Radiumstrahlen, die nach früheren Beobachtungen des Ref. die Leitfähigkeit von Isolatoren erhöht, Erhitzen des Phosphors, das gleichfalls seine Isolationsfähigkeit zerstört, oder vorübergehendes Einlassen von Luft in den den Phosphor enthaltenden, für die Messungen hoch evakuierten Beobachtungsraum.

Mit Hilfe solcher Regenerationsmittel ermöglichen die Verff. das Studium des Zusammenhangs zwischen lichtelektrischer Wirkung und Phosphoreszenzerregung. Sie finden mit Benutzung farbiger Zwischenmedien zwischen erregender Lichtquelle, einem Nernststift, und Phosphor Identität der phosphoreszenzerregenden und der lichtelektrisch wirksamen Strahlen. Keiner der Phosphore wird durch rotes Licht sichtbar erregt, und entsprechend zeigt sich bei keinem derselben Rot lichtelektrisch wirksam. Nicht phosphoreszenzerregendes Licht ist also auch lichtelektrisch unwirksam. Die Untersuchung der Abhängigkeit des lichtelektrischen Effekts von der Wellenlänge des Lichts und Vergleich der so gefundenen spektralen Verteilung der Wirkung mit der von Herrn Lenard früher studierten Erregungsverteilung der benutzten Phosphore läßt jenes Ergebnis

dahin erweitern, daß sich als lichtelektrisch wirksam immer gerade dasjenige Licht erweist, das auch besonders phosphoreszenzerregend ist.

Damit kann die Lenardsche Vorstellung von dem Mechanismus der Phosphoreszenzerregung als befriedigend gestützt betrachtet werden. Die Beobachtungen gestatten aber auch, die Vorstellung über die Abklingung des Phosphoreszenzleuchtens näher zu prüfen. Wenn nach dieser Vorstellung die Abklingung Rückkehr der im Innern des Phosphors während der Erregung aus den Zentren emittierten Elementarquanten ist und die Aufspeicherung der Erregung im Phosphor danach in dem der guten elektrischen Isolation entsprechenden zeitweiligen Festgehaltensein der entwichenen Quanten in der Umgebung, fern von ihren Atomen, nach denen sie hingezogen werden — was potentieller Energie entspricht — besteht, so muß die Güte der elektrischen Isolation des Phosphors der ausschlaggebende Faktor sein für die Art der Aufspeicherung und Abklingung der Erregung. Die von Herrn Lenard früher beobachtete Existenz dreier verschiedener Temperaturzustände der einzelnen Phosphoreszenzbanden — eines unteren, mittleren und oberen Temperaturzustands — scheint nun tatsächlich in diesem Sinne gedeutet werden zu können.

Das Charakteristikum des unteren Temperaturzustandes ist, daß bei einer Belichtung in der Hauptsache nur Erregung aufgespeichert wird. Das Ferngehaltensein der ausgelösten Quanten, die Polarisation der Zentren, bleibt bestehen, da in der Kälte das Leitvermögen völlig fehlt. Im mittleren Temperaturzustand zeigt sich dauerndes Nachleuchten der Banden, es wird Erregung aufgespeichert, zugleich aber auch verausgabt; das entspricht dem Eintreten geringen, aber merklichen Leitvermögens in mittlerer Temperaturlage. Im oberen Temperaturzustand (Hitze) ist nur momentanes Leuchten während der Erregung vorhanden; die Umgebung der Zentren hat elektrisches Leitvermögen angenommen, und die Polarisation der Zentren wird immer sofort wieder rückgängig.

Über die lichtelektrische Wirkung gelagert haben die Verff. eine andere Erscheinung beobachtet, die ausschließlich der Gegenwart des roten Lichts zukommt, und die sie „aktinodielektrische Wirkung“ nennen. Sie ist aufzufassen als eine durch eine im Phosphor vor sich gehende kurz dauernde Elektrizitätsbewegung verursachte Änderung der dielektrischen Konstante der Substanz, die im elektrischen Felde im Moment ihres Auftretens eine beobachtbare Verschiebung der Ladungen hervorruft, wie dies schon vom Ref. bei Bestrahlung isolierender Schichten durch Kathodenstrahlen beobachtet worden ist. Nimmt man an, daß die Phosphoreszenzzentren durch rote Bestrahlung eine molekular-lokale Temperaturerhöhung annehmen — dies würde eine Erklärung für die bekannte auslöschende Wirkung roten Lichts auf Phosphore sein —, so wäre die rote Belichtung äquivalent dem Hinzukommen in dem Phosphor eingebetteter, elektrisch leitender Teile, was durchaus dem beobachteten Effekt einer Zunahme der dielektrischen bzw. rückstandbildenden Eigenschaften entspricht. In einem engen Zusammenhang mit der Phosphoreszenzfähigkeit scheint diese Erscheinung nicht zu stehen.

A. Becker.

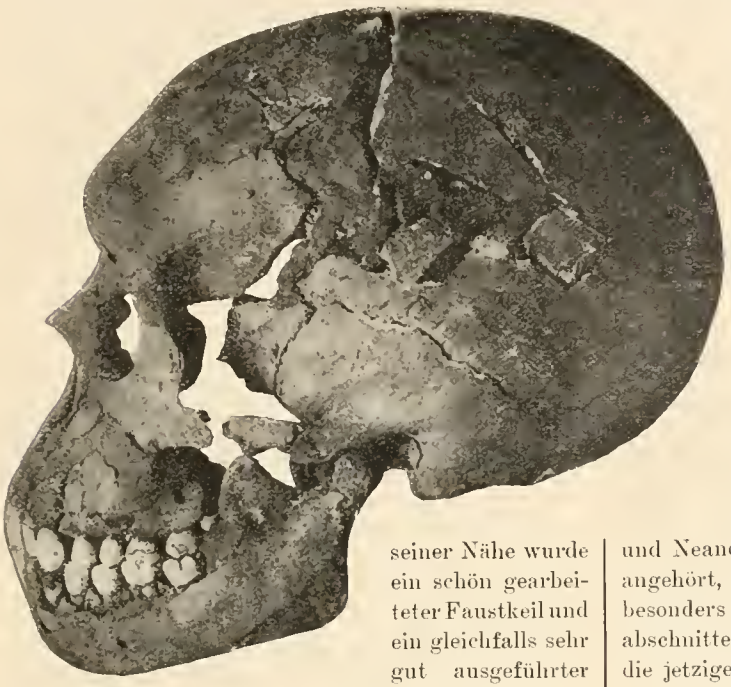
H. Klaatsch und **O. Hauser:** Homo mousteriensis Hauseri. Ein altdiluvialer Skelettfund im Departement Dordogne und seine Zugehörigkeit zum Neandertaltypus. (Archiv f. Anthropologie 1909, N. F., Bd. 7, S. 287—297.)

In der Zeit zwischen der Auffindung des Unterkiefers von Mauer (s. Rdsch. 1909, S. 55) und der des Skeletts von La Chapelle-aux-Saints (Rdsch., S. 81) ist ein dritter wichtiger Fund diluvialer Menschenknochen gemacht worden, der auch seinem Alter nach zwischen den beiden erstgenannten steht. In der vorliegenden Arbeit berichtet Herr Hauser über die Geschichte des Fundes, während Herr Klaatsch die von ihm unmittelbar nach der Ausgrabung niedergeschriebene Diagnose des Skeletts mitteilt.

Im September 1907 begann Herr Hauser mit Ausgrabungen in der Kulturschicht der noch vollständig unberührt gebliebenen unteren Grotte von Le Moustier, in deren Nähe (obere Grotte) die berühmten altpaläolitbischen Funde gemacht worden sind, die die Kultur des „Moustérien“ charakterisieren. Schon 25 cm unter der Oberfläche stieß man auf große Mengen von Feuersteingeräten, die der dem eigentlichen Moustérien vorangehenden (dem Chelléen, dem ältesten Abschnitte des Altpaläolithikums, folgenden) Acheuléenzeit angehörten. Als am 7. März 1908 plötzlich menschliche Gliedmaßenknochen ausgeworfen wurden, ließ Herr Hauser sofort die Arbeiten unterbrechen und die Stelle hoch mit Erde bedecken, um etwa vorhandene weitere menschliche Überreste den Einflüssen der Witterung zu entziehen. Der Ort, wo die Knochen zum Vorschein gekommen waren, zeigte in der ganzen Umgebung eine durchaus ungestörte Lagerung. Am 10. April wurde die Stelle dann im Beisein französischer Beamten von neuem geöffnet und ein Protokoll über den Fund aufgenommen. Dieser bestand aus einem Schädel, der von gebrannten Knochen und Feuersteingeräten umgeben war und sich in vollständig unberührter Lage befand. Nach dieser Feststellung wurde alles wieder zugedeckt. Dann erfolgten noch zwei Aufnahmen und Protokollaufnahmen in Gegenwart anderer Persönlichkeiten, und endlich wurde am 10. August im Beisein der Herren Klaatsch, H. Virchow, Baelz, v. d. Steinen und anderer namhafter Forscher die definitive Ausgrabung begonnen. Wiederum wurde festgestellt, daß die Schichten intakt waren, und daß nichts auf irgend welche Störungen in der primären Lage des Skeletts hinwies.

Die Bergung der äußerst brüchigen Knochen, die von Herrn Klaatsch ausgeführt wurde, bot große Schwierigkeiten. Die einzelnen Kopfskelettteile wurden Stück für Stück von der Erde entblößt; ein großer Teil des Rumpf- und Gliedmaßenskeletts zerfiel beim Öffnen des Erdreiches sofort in Staub und konnte nicht mehr konserviert werden.

Der Tote war ersichtlich bestattet worden. Er lag auf der rechten Seite, mit dem Kopf auf dem eingekrümmten rechten Arm, dessen Hand sich am Hinterhaupt vorfand. Der linke Arm war ausgestreckt; in



seiner Nähe wurde ein schön gearbeiteter Faustkeil und ein gleichfalls sehr gut ausgeführter Schaber gefunden, augenscheinlich Grabbeigaben, wie eine Reihe weiterer Feuersteinstücke, namentlich auch solcher, die sich bei dem Schädel vorfanden. Die rechte Gesichtshälfte lag auf einer Art Pflaster, das sorgfältig aus einzelnen Feuersteinstücken zusammengefügt war. Die Nase war durch Feuersteinplättchen eingefaßt, und der freie Raum zwischen diesen und den Knochen ließ die ursprüngliche Form der Weichteile noch erkennen. Vom Schädel wurden Feuersteine losgelöst, die eine flache Aushöhlung zeigten, was beweist, daß sie den Körperteilen angepaßt waren. Unter dem rechten Ellenbogen lag ein Feuersteinstück, das durch seine rinnenartige Form eine Anpassung an die darauf ruhenden Teile zeigte.

Nach alledem kann es nicht zweifelhaft sein, daß eine regelrechte Bestattung vorliegt. Auch die Herren Bouyssonie und Bardon haben eine solche für das von ihnen aufgefundene, dem oberen Moustérien angehörige Skelett (Rdsch., S. 81) festgestellt. Das gibt diesen Funden noch ein besonderes ethnologisches Interesse. Die zahlreichen zerschlagenen Tierknochen, die bei dem Skelett lagen, können auch nur als Beigaben gedeutet werden. (Ein großer Knochen stammte von Bos primigenius.) Unter 84 Feuersteinstücken, die sämtlich menschliche Arbeit zeigten, befanden sich 10 Artefakte von ganz bestimmter Form und Technik.

Das Skelett gehört nach der Feststellung des Herrn Klaatsch einem jugendlichen, etwa 16 Jahre alten Individuum an, das wahrscheinlich männlichen Geschlechts war. Für letztere Annahme spricht die trotz der Kleinheit kräftige Entwickelung aller Knochen und besonders die bedeutende Entfaltung der Zahnpartie des Kieferapparates.

Der linke Oberschenkelknochen, der aus zahlreichen Bruchstücken so weit zusammengesetzt werden konnte, daß eine Ergänzung möglich war, mochte eine Länge von 380 mm haben, was auf eine Körpergröße von etwa 1450 bis 1500 mm schließen läßt. Dieses Femur zeigte sämtliche Merkmale, die nach früheren Untersuchungen des Herrn Klaatsch für die Oberschenkelknochen von Spy und Neandertal charakteristisch sind. Hervorgehoben seien die ungewöhnlich breiten Gelenkenden, die Krümmung des drehrunden Schaftes und die bedeutende Größe des Caput femoris.

Auch die wichtigsten Merkmale, die die oberen Gliedmaßen von Spy und Neandertal auszeichnen, finden sich bei dem Skelett von Le Moustier wieder, vor allen Dingen die starke Krümmung der Speiche. Die Länge des Oberarmknochens schätzt Verf. auf 210, die der Speiche auf 195 mm. „Diese Gliedmaßenproportionen zeigen, daß auch der Homo mousteriensis [1]) wie Spy und Neandertal einer Rasse mit kurzen Extremitäten angehört, von den heutigen niederen Rassen des Südens besonders durch die Kürze der unteren Gliedmaßenabschnitte unterschieden, worin eine Annäherung an die jetzigen arktischen Rassen mongoloider Verwandtschaft gegeben ist."

Von den Teilen des Kopfskeletts (s. die Abbildung) würde, wie Verf. bemerkt, der außerordentlich massive Unterkiefer allein schon genügen, um den Neandertaltypus des Homo mousteriensis zu beweisen. Die Zähne sind in beiden Kiefern vortrefflich entwickelt und sehr groß; sie erinnern in einigen Merkmalen an Krapinafunde. Der Oberkiefer zeigt die typische „Schnauzenbildung", die Verf., von den Australiern ausgehend, für den altdiluvialen Europäertypus begründet hat, aber der Mensch von Moustier übertrifft in seiner Prognathie den Neandertalschädel und nähert sich denjenigen Australiern, bei denen Herr Klaatsch die bisher höchsten Grade menschlicher Prognathie gefunden hat.

Die Stirnregion ist durch das Vorhandensein des bilateral symmetrisch gegliederten Knochenwulstes der Oberaugenhöhlenränder (Torus supraorhitalis) ausgezeichnet, wie er für den Neandertaler charakteristisch ist. In dem mächtigen Glabellawulst fließen die beiden Hälften des Torus zusammen. Die Supraorhitalfurche ist zwar nicht so tief wie bei dem Bonner Exemplar, aber in Anbetracht des jugendlichen Alters ist das Stirnrelief auffällig gut ausgeprägt. Der Processus maxillaris des Stirnbeins bildet einen starken, verhältnismäßig weit abwärts reichenden Zapfen. Daß die Umrandung der Augenhöhlen sowohl medial wie lateral in relativ ausgedehntem Maße vom Frontale gebildet wird, stellt sich als primitiver Zustand dar,

[1]) Herr Klaatsch hebt ausdrücklich hervor, daß diese Benennung nur zur knappen Identifizierung des neuen Fundes dienen solle und nicht nach den Regeln der zoologischen Systematik aufzufassen sei.

der auch in der runden Form der Augenhöhle zu erkennen ist.

In der Ausbildung des Hinterhauptes läßt der Schädel von Le Moustier gleichfalls seine Zugehörigkeit zu dem Formenkreis des Neandertalmenschen erkennen.

Über die gemeinsamen Züge der diluvialen Europäer und heute lebender primitiver Menschenrassen hat sich Herr Klaatsch bereits in seinem Vortrage auf der vorjährigen Naturforscherversammlung verbreitet (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 531). In einer größeren Arbeit, die Verf. in Aussicht stellt, wird der Fund von Le Moustier eingehendere Behandlung finden.

F. M.

Th. Niethammer: Schwerebestimmungen der Schweizerischen Geodätischen Kommission. (S.-A. aus den Verhandlungen der Schweizerischen Naturf. Gesellschaft. 91. Jahresversammlg. Glarus 1908. Bd. I. 8°. 20 S. 1 Karte.)

N. P. Johansen: Relative Tyngdebestemmelser Bornholm samt Fyn med omliggeude øer. Den Danske Gradmaaling. Heft 2. 4°. 155 S. 1 Karte. (Kjobenhavn 1908).

Die erste Arbeit bildet einen Vortrag, den der Verfasser bei der letzten Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Glarus hielt. Herr Niethammer setzt zunächst die Grundzüge auseinander nach welchen mit Hilfe von Pendelmessungen die Schwere an verschiedenen Orten relativ gemessen werden kann, dann bespricht er die Methode der Messungen und die dabei zu berücksichtigenden Korrektionen und geht endlich auf die Reduktion der gefundenen Resultate auf ein gemeinsames Niveau über. Vergleicht man die auf Meereshöhe reduzierten Schwerewerte mit den theoretischen Werten, so ergeben die übrig bleibenden Differenzen ein Mittel, die Massenunregelmäßigkeiten unterhalb des Meeresniveaus zu erkennen. In den Alpen, wie in den meisten Gebirgen wird die Schwere fast stets zu klein gefunden, es fehlt also daselbst relativ Masse unterhalb des Meeresniveaus gegenüber dem Flachlande. Ein Kärtchen zeigt die in Wallis in den letzten Jahren gefundenen Schwereanomalien. Danach folgen die Linien gleicher Schwereabweichung im allgemeinen dem Streichen des Gebirges. Das Maximum der Abweichung (des Defektes) zeigt —1,35 mm Schwereabweichung südlich vom Rhonetal; nach beiden Seiten wird der Defekt kleiner. Es fragt sich: Ist dieser Defekt an Masse unter dem Meeresniveau durch die oberirdischen Massen der Gebirge vollständig kompensiert oder nicht? Nach der Hypothese von Pratt und Helmert soll von einer gewissen Tiefe an Gleichheit in den Massen herrschen, oder gleich große Prismen, die man von der Oberfläche bis zu jenen Tiefen herausschneidet, sollen die gleiche Masse besitzen. In den Alpen ist infolge der vielfachen Umlagerungen diese Gleichheit nicht mehr vollständig vorhanden, dafür spricht übrigens auch die große Häufigkeit von Erdbeben im Rhonetal.

Gelegentlich des Baues des Simplontunnels wurde auch auf neun Stationen im Innern des Tunnels die Schwere bestimmt, wobei sich zeigte, daß die Schwere gemäß dem Oberflächenprofil verläuft. Auf der Nordseite nimmt die Schwere langsam gegen die Mitte ab und biegt ziemlich plötzlich ins Minimum über. Auf der Südseite ist dagegen zuerst die Abnahme rasch und dann erst ein allmählicher Übergang zum Minimum. Das Minimum der Schwere liegt nicht unterhalb der höchsten Überlagerung, sondern in der Tunnelmitte. Reduziert man die Schwerewerte auf Meereshöhe, so geben die Tunnelstationen zu kleine Werte. Wollte man aber statt der mittleren Erddichte von 5,52, wie sie aus den letzten Untersuchungen folgt, nur 5,47 nehmen, so läßt sich eine vollständige Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Theorie herstellen.

Herr Niethammer erläutert dann noch die Anwendung auf die Nivellements und gibt dafür die von J. Hilfiker gefundenen Schlußfehler der Simplonschleife, wonach die anormale Schwereänderung hier nur unbedeutend das Resultat beeinflußt hat, dagegen darf die regelmäßige Schwereänderung nicht vernachlässigt werden. — Der Vortrag gibt einen guten Überblick über die Methode der Schweremessungen und erläutert sie durch interessante Beispiele aus dem schweizerischen Gebiet.

Die zweite Arbeit enthält die Schwereuntersuchungen auf den dänischen Inseln Bornholm, Fünen und einigen kleineren anstoßenden Inseln, wo ein sehr enges Netz von Schwerestationen absolviert wurde. Zu diesen Messungen wurden zwei Sternecksche Apparate benutzt, von denen der eine von Schneider in Wien und der andere von Fechner in Potsdam stammt.

Die Messungen auf Bornholm (1894 bis 1896) mit 15 Stationen, welche schon früher veröffentlicht sind, werden hier neu reduziert. Es folgen dann die neuen Beobachtungen von 1903 bis 1906 auf den anderen Inseln. Diese geschahen in vier Abschnitten, nämlich 11 Stationen im Südosten von Fünen, 13 Stationen im Südwesten, 12 Stationen in der Mitte und 8 Stationen im Norden. Bei dem ersten Teil wurde der Schneidersche, bei den anderen der Fechnersche Apparat verwendet. In jedem Abschnitt wurde eine Zentralstation gewählt (nämlich die Orte Ringe, Haarby, Rudkjöbing und Middelfart), deren Schwere mehrfach mit dem Observatorium in Kopenhagen verglichen, und auf welchen während der Feldbeobachtungen mehrere Male zwischen den einzelnen Stationen Kontrollmessungen angestellt wurden. Außerdem dienten diese Stationen als Zeitstationen, wo regelmäßig astronomische Beobachtungen angestellt wurden, und von welchen aus die Zeit nach den einzelnen Schwerestationen abgegeben wurde, wodurch eine erhöhte Genauigkeit in den Schwingungszeiten erhalten wurde.

Nicht weniger als 42 Stationen wurden auf diesem kleinen Raume erhalten. Reduziert man die Beobachtungen auf Meereshöhe und vergleicht sie mit den Normalwerten der Schwere, so erhält man nur positive Abweichungen (zu große Schwere). Diese liegen zwischen +0,56 mm bei Assens im Westen von Fünen und +0,20 mm im Nordosten. Dazwischen verläuft die Schwere regelmäßig. Im Süden und auf den dort angrenzenden Inseln schwanken die Werte unregelmäßiger, doch halten sie sich auch innerhalb enger Grenzen. So zeigt die Insel Langeland am Südende nur +22 mm und im ersten Viertel schon +44 mm, dann geht die Schwerediffferenz wieder bis +30 mm herunter, um wieder weiter nördlich auf +44 mm zu steigen. Ganz im Norden ist sie +38 mm.

Die sehr sorfältigen Messungen sind von großem Wert und werden sicher zu weiteren Betrachtungen Veranlassung geben.

J. B. Messerschmitt.

R. W. Wood: Notiz über die Theorie des Gewächshauses. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6. vol. **17**, p. 319.)

Ziemlich allgemein ist die Vorstellung verbreitet, daß die verhältnismäßig hohe Temperatur in einem geschlossenen, mit Glas gedeckten Raume, der von der Sonne bestrahlt wird, von der Umänderung der Wellenlänge bedingt ist, d. h. daß die Wärmestrahlen der Sonne wohl imstande sind, das Glas zu durchsetzen und zu den Wänden zu gelangen, um deren Temperatur zu erhöhen, daß aber die Wärmeenergie von den Wänden wieder ausgestrahlt wird in Form viel längerer Wellen, die nicht mehr imstande sind, das Glas zu durchsetzen; das Gewächshaus wirke wie eine „Strahlenfalle“. Herr Wood hat schon lange bezweifelt, daß dieser Vorgang eine wesentliche Rolle bei der Temperaturerhöhung im Gewächshause spiele, und hielt es für wahrscheinlicher, daß dem

Glase nur die Rolle zufalle, die im Innern vom Boden erwärmte Luft zurückzuhalten, und daß daher ein Gewächshaus aus Glas, das alle möglichen Wellenlängen durchläßt, eine fast ebenso hohe Temperatur zeigen werde als ein gewöhnliches. Der durchlässige Glasschirm läßt die Sonnenstrahlen zum Boden gelangen, so daß dieser erwärmt wird und seine Wärme der Luft mitteilt, jedoch nur der geringen abgeseblossenen Menge, die daher stark erwärmt wird, während im Freien immer neue kalte Luftmassen zum Boden gelangen und ihn abkühlen.

Zur Prüfung dieser Vorstellung wurden zwei Kästen aus mattem schwarzen Karton hergestellt, von denen der eine mit einer Glasplatte, der andere mit einer gleich dicken Steinsalzplatte bedeckt war; jeder enthielt die Kugel eines Thermometers, und beide waren, mit Ausnahme der durchsichtigen Platten, in Watte gepackt. Von der Sonne beschienen, zeigten beide eine Temperatur von 65°, die mit der Salzplatte bedeckte Kammer war der anderen etwas voraus, weil sie die längeren Wellen des Sonnenlichtes durchließ, die vom Glase aufgehalten wurden. Um diesen Unterschied unschädlich zu machen, ließ man die Sonnenstrahlen erst durch eine Glasplatte gehen. Nun war die Temperatur in beiden Kammern gleich, sie stieg maximal auf 55°. Da die Strahlen, die ein auf 55° erwärmter Körper aussendet, durch Steinsalz ungehindert hindurchgehen, von der Glasplatte aber vollständig aufgehalten werden, kann die bisherige Theorie des Gewächshauses nicht aufrecht erhalten werden, und mit ihr fällt auch die Anwendung auf die Temperatur der Atmosphäre, worauf Herr Wood nur kurz hinweist.

H. Höfer: Das polynesische alteozäne Festland. (Sitzungsberichte der Wien. Akad. der Wissenschaften 1908, Bd. **117**, S. 513—518.)

Das Alteozän des indoaustralischen Inselgebietes ist durch das Vorkommen einer eigentümlichen Kohle gekennzeichnet, welche die Kalilauge nur schwach färbt, einen geringen Wassergehalt besitzt und an mehreren Orten ein eigentümliches Harz einschließt. Da nun Kohlenflöze fast ausschließlich lakustre Bildungen sind, die sich auf einem Festlande entwickelten, und da solche eozäne Kohlenflöze von Sumatra bis Neuseeland vorkommen, so ist es naheliegend, vorauszusetzen, daß hier zur Eozänzeit ein Kontinent vorhanden war. Solche Kohlenflöze oder andere Landablagerungen der Eozänzeit finden sich auf den westlichen großen Sundainseln, den Philippinen, Australien, Tasmanien, Neuseeland. Auch im Gebiet der kleinen Sundainseln fehlt im großen und ganzen marines Eozän.

„Ob und wie sich diese eozänen Festlandsmassen zu jenen Asiens stellen", sagt Verf., „konnte ich nicht weiter verfolgen; es sei bloß bemerkt, daß im nordöstlichen Teile von Oberassam das große Makumfeld ebenfalls eine eozäne Kohle führt, die lebhaft an jene von Borneo erinnert. Die Kesselbrüche und Senkungen, welche die besprochenen Inseln von Asien trennen, sind höchst wahrscheinlich jungen Alters. Die 200 m-Isobathe sowie die terrigenen Meeresablagerungen vereinigen sämtliche Inselgruppen, abgesehen von Neuseeland, mit Hinterindien."

Auch vom zoogeographischen Standpunkte ist gegen die aufgestellte Hypothese jetzt kaum mehr eine Einwendung zu machen. So ist Weber durch die Untersuchung der Süßwasserfischfauna von Neuguinea und Australien zu dem Schlusse gelangt, daß ehemals eine ausgedehnte Landverbindung beider Gebiete bestanden habe. Th. Arldt.

L. Réthi: Untersuchungen über die Stimme der Vögel. (Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wiss. 1908, Bd. **117**, Abteilung III, S. 1—17.)

Bei den Vögeln erfolgt die Stimmbildung bekanntlich nicht im Kehlkopf (Larynx) wie bei den Säugetieren, sondern dieser hat bei ihnen nur respiratorische Funktion, d. h. er kann den Zugang zu der Luftröhre reflektorisch verschließen und so das Eindringen von Fremdkörpern in sie verhindern. Zur Phonation besitzen die Vögel dagegen einen zweiten Kehlkopf, „Syrinx" genannt. Er liegt an der Stelle, wo die Trachea sich in die beiden Hauptbronchien gabelt. Er besteht strenge genommen aus zwei Kehlköpfen, deren jeder einem Bronchus angehört.

Herr Réthi, der sich um die Erforschung der menschlichen Stimmbildung schon so manches Verdienst erworben hat und insbesondere die Unterschiede in der Schwingungsart der Stimmbänder bei den verschiedenen „Registern" (Brust- und Kopfstimme) untersuchte, hat sich in der vorliegenden Arbeit dem Kehlkopf (Syrinx) der Vögel zugewandt, um insbesondere zu entscheiden, ob die Stimme der Vögel die einer Lippen- oder einer Zungenpfeife ist. Meist war das letztere, was ja auch für Säugetiere zutrifft, angenommen worden, so z. B. von Cuvier, dem Entdecker der wichtigen Funktion des Syrinx, ferner von Johannes Müller; jedoch kamen weder diese Autoren zu einem ganz klaren Ergebnis, noch blieben ihre Ansichten unwidersprochen.

Herr Réthi beweist nunmehr die Richtigkeit dieser Ansicht dadurch, daß er an Enten, Hühnern, Gänsen und Papageien Versuche anstellte, bei welchen er Schwingungen der Stimmbänder wirklich zu sehen bekam, speziell auch unter Anwendung des Kehlkopfspiegels.

Die Tiere wurden narkotisiert, die Trachea freigelegt und entweder durchschnitten oder angeschnitten, so daß man die beiden dicht nebeneinander liegenden Stimmritzen der beiden dicht nebeneinander liegenden Kehlköpfe ohne weitere Hilfsmittel übersehen konnte. Sie sind voneinander durch den „Steg" getrennt.

Zunächst teilt Verf. eine mehr beiläufige Beobachtung mit: die Stimmritze erweiterte sich manchmal bei jeder Inspiration, besonders ausgiebig beim Erwachen des Tiers aus der Narkose. Also nimmt auch der untere Kehlkopf der Vögel an den respiratorischen Bewegungen teil.

Vergeblich bemühte sich Verf., die Tiere durch Kneifen beim Erwachen aus der Narkose zur Phonation zu bringen. Auch gelang dies nicht durch zentrale Reizung.

Daher ging Verf. dazu über, den ausgeschnittenen Kehlkopf durch Anblasen zum Tönen zu bringen — was leicht gelingt — und mittels Kehlkopfspiegels die Stimmritzen zu beobachten. (Der Kehlkopfspiegel wirft das Bild des Stimmapparates in das Auge des Beobachters, während er zugleich auf ihn fallendes Licht auf den Stimmapparat reflektiert und so diesen beleuchtet.)

Bei den tiefen Tönen hatte das Ohr des Beobachters den Eindruck von Zungentönen, bei hohen den von Pfeiftönen. Mit dem Kehlkopfspiegel zeigte sich aber, daß nicht nur bei den tiefen Tönen die stimmbandartig vorspringenden Querfalten des Syrinx Schwingungen ausführen, sondern dieses war auch bei den hohen Tönen der Fall, nur daß bei ihnen nur ein Teil der Stimmbänder, bald mehr der vordere, bald mehr der hintere, bald die Mitte an den Schwingungen teilnahm.

Der Unterschied zwischen hohen und tiefen Tönen ist also nur ein gradueller (obwohl beim Experiment mitunter etwas wie das „Umschlagen" der Stimme vom Brust- zum Kopfton bemerkt wurde), und beide kommen ähnlich wie im Larynx der Säugetiere zustande, jedoch immerhin mit einem gewissen Unterschiede. Bei Säugern wird nämlich das Stimmband durch eigene Muskeln angespannt und erzeugt in diesem Zustande höhere Töne. Bei Vögeln besitzt es keine eigenen Muskeln, die äußeren Kehlkopfmuskeln aber können bewirken, daß beträchtliche Teile, ein Drittel oder ein Viertel der Stimmbandlänge ausgeschaltet werden und dann die verkürzte Membran einen höheren Ton gibt.

Ein weiterer Beweis für die Theorie des Herrn Réthi wäre es gewesen, wenn durch Ansetzen von Röhren an den Kehlkopf die Tonhöhe ungeändert bleiben würde; denn bekanntlich ändert sich durch dieses Mittel

nur der Ton der Lippenpfeifen. Aber solche Versuche waren undurchführbar, weil jede leiseste Berührung des Kehlkopfes schon die Tonhöhe modifiziert. V. Franz.

Fr. Noetling: Der Ahdruck der Hinterfüße des rezenten Känguruhs. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1908, S. 725—729.)

Herr Noetling hat schon früher auf die große Ähnlichkeit aufmerksam gemacht, die die Ahdrücke der Hinterfüße des Känguruhs mit den bekannten, man möchte beinahe sagen berüchtigten Ahdrücken von Warrnambool aufweisen, aus denen besonders Klaatsch ein hohes Alter der tasmanischen Urbevölkerung hat ableiten wollen. Herr Noetling hat uun neuere Untersuchungen angestellt, indem er die Unterseite der Hinterfüße des Känguruhs photographierte und mit Bleistift die Umrißlinie der fest auf eine Unterlage gedrückten Füße nachzog. Die Fußspur ist stets sehr lang und schmal wie die Warruambool-spuren. Was man an diesen als den Ahdruck der Balleu gedeutet hat, ist tatsächlich der Ahdruck der vierten Zehe. „Ein Vergleich der Photographie der Sohle mit jener der Ahdrücke von Warrnambool lehrt, daß die Muskulatur der Sohle eine solche ist, daß, wenn ein Känguruh über weiches Material (feuchten Sand) hüpft, genau die gleichen Eindrücke zustande kommen, Eindrücke, die sich durch große Tiefe sowohl am Vorder- als Hinterende bei verhältnismäßiger Flachheit in der Mitte auszeichuen und eine schön geschwungene Spanne zeigen."

Damit dürfte der fossile Australier von Warrnamhool endgültig ahgetan sein, den übrigens auch die australischen Geologen meist von vornherein ahlehnten. Herr Noetling setzt die erste Einwanderung des Menschen in Tasmanien nach dem Abschmelzen der Gletscher an. Es ist wahrscheinlich in einer Periode erfolgt, die wir in Europa hereits als historisch hezeichnen würden. Dies ist auch der Standpunkt Gregorys, nach dem nirgends in Australien Artefakte früher als in den allerjüngsten Anschwemmungen zu finden sind. In den Glazialablageruugen, die z. B. in Deutschland eine ganze Reihe von Eolithen lieferten, hat sich in Tasmanien trotz sorgfältigsten Absuchens noch nicht ein einziges Stück gefunden. Auch die Einwanderung des Menschen in Australien ist sehr jung, wenn sie sich auch noch nicht genau fixieren läßt. Sie fällt jedenfalls in die frühhistorische Zeit, um mit europäischen Werten zu rechnen. Th. Arldt.

K. Heinich: Über die Entspannung des Markes im Gewebeverbande uud sein Wachstum im isolierten Zustande. (Jahrb. f. wissensch. Botanik 1908, Bd. 46, S. 207—269.)

In der lebenden Pflanzenzelle herrscht bekanntlich infolge osmotischer Vorgänge ein mehr oder minder starker hydrostatischer Druck (Turgor). Solange eine turgeszente Zelle während ihres Wachstums keine äußeren Widerstände zu überwinden hat, wird die Turgorkraft ausschließlich zur Dehnung der elastischen Zellmemhran benutzt. Verhindert man dagegeu die Volumzunahme der Zelle, so geht die Turgordehnuug allmählich zurück. Es erklärt sich das daraus, daß die Zellmembran trotz der äußeren Hemmung weiter in die Fläche wächst, also auch nicht mehr so sehr gedehnt werden kann wie vorher. Infolgedessen wird der Innendruck, der nach wie vor bestehen bleibt, zum Teil gegen das Widerlager gelenkt. Ist schließlich die Turgordehnung ganz aufgehoben, d. h. die Zellmemhran vollständig entspannt, dann hat der Außendruck seinen höchsten Wert erreicht: die gesamte osmotische Energie wird zur Leistung äußerer Arbeit verwendet.

Die Hemmung der Vergrößerung der Zellen hat Pfeffer, dem die Botanik die grundlegenden Arbeiten auf diesem Gehiete verdankt, durch Eingipsen erzielt. Er konnte auf diese Weise zeigen, daß zur Entwickelung des maximalen Außendrucks die Wurzeln und Grasknoten befähigt sind. Kolkwitz führte später den gleichen Nachweis für das isolierte junge Mark von Helianthus annuus und Sambucus nigra.

Trennt man hei diesen Pflanzen mit Hilfe eines Korkhohrers das Mark von den peripheren Geweben, so sieht man, daß es sich verlängert, während der äußere Hohlzylinder eiue Verkürzung erfährt. Hieraus ergibt sich, daß in dem intakten Stengel die äußeren Gewebe dem Wachstum des Markes einen unüherwindlichen Widerstand entgegensetzen. Somit sind den Markzellen auch in dem Geweheverbande Bedingungen zur Entwickelung von Außenenergie gegeben. Ob sie hierhei die Beseitigung des Hemmnisses mit einer totalen Übertragung des vollen Turgordruckes anstrehen, oder oh noch ein Teil der osmotischen Energie durch Spannung der Membran äquilihriert wird, ist hisher noch nicht näher untersucht worden. Kolkwitz hat in dieser Hinsicht nur einige ältere Internodien von Helianthus annuus geprüft und dabei eine vollkommene Entspannung der Membran festgestellt. Die vorliegende Arheit sucht deshalh zunächst die Frage zu heantworten, ob dem Markgewehe aller Pflanzen die Fähigkeit zukomme, die gesamte osmotische Energie auf die peripheren Gewebe zu übertragen.

Als Untersuchuugsmaterial diente ausschließlich das Mark dikotyler Pflanzen (Samhucus nigra, Helianthus annuus und tuberosus, Inula Helenium u. a), das vou den umschließenden Gewebepartien sorgfältig hefreit und danu plasmolysiert wurde. Dabei ergah sich für junge Internodien immer eine Kontraktion gegenüher der Länge im intakteu Sproß. Das Mark war also im Gewebeverhande noch gedehnt gewesen. Die Dehnung betrug 8 his 11 Proz. Dagegen wird in dem älteren Markgewebe von Helianthus annuus, Silphium Hornemannii, Vitis vinifera die Turgordehnung vollkommen eliminiert. Eine geringe Turgordehnung der Markzellen verbleibt in den älteren Interuodien von Verbascum nigrum, Helianthus tuberosus, Inula Helenium und Rumex britannicus, so daß die älteren Pflanzen ein verschiedenes Verhalten zeigen.

Wie Kolkwitz hat Verf. das isolierte und möglichst turgeszente junge Mark auch in Gipsverhände gelegt. Eine totale Entspannuug der Membranen ließ sich hier jedoch (im Gegensatz zu Kolkwitz' Angaben und in Übereinstimmung mit den vorhin heschriehenen Versuchen) nicht nachweisen. So verlängerte sich z. B. ein junges Internodium von Samhucus nigra, das drei Tage lang im Gipsverhande gelegen hatte, nach Entfernung des Verhaudes vou 61,2 mm auf 63,8 mm. Durch die Plasmolyse wurde die Länge auf 59,6 mm reduziert. Es war demuach eine Verkürzung des Markes um 2,6 Proz. unter die Länge der Gipsform eingetreten. Ähnliche Werte erhielt Verf. auch hei anderen Versuchen.

Zusammenfassend läßt sich somit sagen, daß im Mark der jüngsten Sproßregiou der größte Teil der Turgorkraft benutzt wird, die Membran zu dehnen. Mit zunehmendem Alter uimmt die Turgordehuung allmählich ah, und es wird immer mehr osmotische Energie auf die äußeren Gewehe übertrageu. Bei verschiedenen Pflanzen kanu der Vorgang schließlich bis zur völligen Entspannung der Membranen fortschreiteu.

Als Verf. das aus dem Gewebeverhande befreite Mark in Eiswasser (0°) brachte, zeigte es sich noch zu ganz heträchtlichem Wachstum hefähigt. Ganze Stengelabschnitte dagegen stellten das Wachstum hei dieser Temperatur ein, ohgleich sie nachweislich noch vollkommen wachstumsfähig waren. Es folgt hieraus, daß der Riudenholzkörper und das Mark für ihr Wachstum verschiedene Temperaturminima hahen. In den ersten Zeitintervallen wuchs das Mark bei Zimmertemperatur lehhafter als bei 0°; nur in selteuen Fällen (Hyoscyamus niger, Inula Helenium und Silphium Hornemannii) wurde nach halbstündiger Versuchsdauer bei 0° und bei Zimmertemperatur der gleiche Längenzuwachs gemessen.

Das partiell oder total isolierte Mark ist auch bei Sauerstoffabschluß noch wachstumsfähig, wenn auch nur kurze Zeit. Dagegen führen ganze Stengelabschnitte, die

unter den gleichen Bedingungen gehalten werden, im allgemeinen kein Wachstum mehr aus. Somit besitzen der wachsende Rindenholzkörper und das wachsende Mark nicht nur ein verschiedenes Temperaturminimum, sondern auch ein verschiedenes Sauerstoffminimum. O. Damm.

Literarisches.

J. Perry: Angewandte Mechanik. Ein Lehrbuch für Studierende, die Versuche anstellen und numerische und graphische Beispiele durcharbeiten wollen. Berechtigte deutsche Übersetzung von R. Schick. 666 S. m. 371 Fig. im Text. Geb. 18 ℳ. (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

Durch die vorliegende deutsche Übersetzung von „Applied Mechanics“ des Herrn Perry wird den Studierenden der Maschinen- und Bautechnik ein Lehrbuch von hohem Wert geboten. Aus ihm spricht ein Lehrer ersten Ranges, der erschöpfende, tief eindringende Behandlung eines überreichen Gegenstandes mit klarer, anschaulicher Darstellung in seltener Weise zu verbinden versteht und durch seine Lehrmethode zu theoretischer und praktischer Betätigung in gleicher Weise anregt.

Ein Hinweis auf die mechanischen Grundgesetze leitet in allen Fällen die Besprechung der praktischen Anwendungen ein. Die letztere lehnt sich direkt an die Beobachtung an; sie ist in allen Punkten sehr eingehend und erstreckt sich sowohl auf die allgemeinen als auch auf die verschiedensten Spezialfälle. Die mathematische Theorie wird so weit entwickelt, als sie für die praktische Anwendung Bedeutung hat; ihr Verständnis wird durch eine große Zahl numerischer Übungsbeispiele, die in kleinerem Druck vielfach eingefügt sind, gefestigt. Der Veranschaulichung dienen 371 sorgfältig gewählte Figuren.

Die Anordnung des Stoffes ist von der gewöhnlichen abweichend und entbehrt manchmal der Systematik. Nach einleitender Besprechung der mechanischen Grundbegriffe Geschwindigkeit, Kraft, Arbeit werden die Reihung, der Wirkungsgrad von Maschinen und einige Spezialfälle der letzteren selbst, wie die schiefe Ebene und der Hebel behandelt. Es folgt dem eine Auseinandersetzung über analytische und graphische Methoden mit Beispielen aus der Graphostatik. Der Elastizität sind 10 Kapitel gewidmet. Die folgenden Kapitel behandeln Messung eines Stoßes, Hydrodynamik, periodische Bewegung, Mechanismen, Zentrifugalkraft, Federn.

Besondere Anerkennung gebührt Herrn Schick für seine treffliche Übersetzung und die große, völlig befriedigend ausgeführte Arbeit der Umrechnung der zahlreichen Beispiele in deutsches Maß. A. Becker.

K. Escherich: Die Termiten oder weißen Ameisen. 198 S. 8°. Geh. 7 ℳ. (Leipzig 1908, Klinkhardt.)

Wie Herr Escherich vor einigen Jahren die Lebensweise der Ameisen, soweit sie zurzeit sicher erforscht ist, zum Gegenstande einer zusammenfassenden Darstellung gemacht hat (Rdsch. 1906, XXI, 333), so bietet er in vorliegender Schrift ein Bild vom Leben und Treiben der den Ameisen biologisch vielfach so ähnlichen Termiten. Die Ausbildung vielfach so ähnlicher Gewohnheiten bei zwei systematisch einander so fernstehenden Insektengruppen ist eine der eigentümlichsten Konvergenzerscheinungen, die die Tierbiologie uns zeigt. Das Zusammenleben in großen, alle anderen Insektenstaaten weit übertreffenden Gemeinwesen, die Ausbildung verschiedener Arbeiterkasten, die Langlebigkeit und außerordentliche Fruchtbarkeit der Königinnen, die Ausbildung von „Gast- und Freundschafts“-Verhältnissen zu anderen Insektenarten, die Pilzzucht, die hochentwickelte Brutpflege — all das sind Züge, die bei Ameisen und Termiten sich wiederfinden, und die auch dem Laien zum Teil so auffallen, daß die — wissenschaftlich unrichtige — Bezeichnung der Termiten als „weiße Ameisen“ verständlich erscheint. Herr Escherich hält es für unmöglich, diese falsche Benennung ganz auszurotten; er adoptiert sie daher im Titel seines Buches, unter ausdrücklichem Hinweis darauf, daß zwischen beiden Insektengruppen eine nähere Verwandtschaft nicht besteht.

Von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus muß die Arbeit des Verf. als eine dankenswerte bezeichnet werden. Erstens besitzen wir zurzeit kein Werk, das die sehr weitläufige, in allerlei Zeitschriften zerstreute Termitenliteratur kurz und übersichtlich zusammenfaßt. Wer sich über die — leider zurzeit noch sehr unvollständig bekannte — Lebensweise dieser interessanten Insekten kurz zu orientieren wünscht, wird in dem Escherichschen Buche finden, was er sucht. Durch Beigabe zahlreicher Abbildungen, teils neuer Originale, teils Reproduktionen aus wichtigen Spezialarbeiten, werden die Bauten, die Pilzgärten, verschiedene Termitophilen sowie die Stände und Entwickelungsstufen der Termiten veranschaulicht. Zweitens aber erhält die Arbeit einen besonderen Wert durch die eigenen Beobachtungen des Verf., die hier veröffentlicht werden. Ist Herr Escherich doch einer der wenigen Forscher, die das interessante Leben und Treiben in der Königszelle eines Termitenbaues selbst beobachtet haben. Die enorme Eierproduktion — Verf. beobachtete etwa alle zwei Sekunden den Austritt eines Eies, das dann sofort von einem Arbeiter ergriffen, gereinigt und an den betreffenden Lagerplatz gebracht wird — vergleicht Verf. mit einem Fabrikbetrieb. Ein farbiges Bild stellt die unförmlich angeschwollene Termitenkönigin mit ihrem Hofstaat von zahlreichen Arbeitern, überwachenden Soldaten verschiedener Größe und dem König dar.

Die einzelnen Kapitel behandeln nacheinander die Elemente des Termitenstaates, die Fortpflanzung, die verschiedenen Formen der Nester, die Ernährungsweise, die Beziehungen der Termitenstaaten zueinander und zu der übrigen Tierwelt und das Verhältnis der Termiten zum Menschen. Ein Anhang gibt eine Übersicht über die Systematik der Gruppen, während für diejenigen Leser, die sich an der Hand der Originalarbeiten eingehender über die einschlägigen Fragen zu unterrichten wünschen, ein ausführliches Literaturverzeichnis beigegeben ist.

Wenn auch Verf. an vielen Stellen in der Lage ist, auf Lücken in unserer derzeitigen Kenntnis des Termitenlebens hinzuweisen, so enthält die kleine Schrift doch sehr viel des Lehrreichen und Interessanten und dürfte auch denen, die in der Lage sind, die Termiten selbst in ihrer Heimat beobachten zu können, dankenswerte Hinweise auf die Punkte geben, die noch weiterer Aufklärung bedürfen. R. v. Hanstein.

Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Illustriert unter künstlerischer Leitung von Dr. Gustav Dunzinger. Bd. I, CLVIII und 402 Seiten. Lex. 8° mit 31 Taf. und 172 Figuren im Text. Preis 22 ℳ. (München, J. F. Lehmanns Verlag.)

Der erste Band des großartigen Werkes liegt abgeschlossen vor, er behandelt die Pteridophyten, Gymnospermen und einen Teil der Monokotyledonen. Wie der Titel besagt, berücksichtigt die Flora in erster Linie die Pflanzenwelt Deutschlands, Österreichs und der Schweiz; nicht berücksichtigt wurden die rein mediterranen Gebiete Österreichs, der Schweiz, von Südtirol und Norditalien.

Anordnung und Umgrenzung der Familien, Gattungen und Arten erfolgte nach Englers „Natürlichen Pflanzenfamilien“ und Aschersons-Graebners „Synopsis der mitteleuropäischen Flora“, auch in der Nomenklatur, abgesehen von einigen Fällen, in denen die Prioritätsgesetze nicht streng befolgt wurden.

In der Einleitung wird zunächst eine Erklärung der lateinischen Art- und Varietätenbezeichnungen gegeben, in welcher alle häufiger vorkommenden Benennungen der Arten und Varietäten kurz erklärt werden. Es folgt eine Erklärung der Abkürzungen der Autornamen. Diese Er-

klärungen wurden vorangestellt dem sehr umfangreichen Abschnitte, welcher vom inneren Bau des Pflanzenkörpers handelt und die wichtigsten Grundbegriffe der botanischen Morphologie und Anatomie in leicht faßlicher Form erläutert. In gleicher Mannigfaltigkeit und Ausführlichkeit dürfte bisher noch in keinem floristischen Werke auf die zum Verständnis der Pflanzenwelt so wichtigen und interessanten anatomischen und morphologischen Verhältnisse eingegangen sein. Dieser Abschnitt ist um so wertvoller, als der klare Text noch durch eine sehr große Anzahl vorzüglicher Originalabbildungen unterstützt wird, die stets so gewählt wurden, daß Lehrer und Schüler beim Unterricht und Studium ohne große Hilfsmittel leicht danach Präparate herstellen können. Zunächst werden die Anatomie der Zelle und der Gewebe besprochen und an der Hand teils schematischer, teils naturgetreuer Abbildungen die wichtigsten Erscheinungen in der Gestalt der Einzelzelle, ihre wichtigsten Inhaltsbestandteile und ihr Zusammentreten zu Geweben und Gewebekomplexen erläutert. Die Morphologie und Anatomie der Organe des Pflanzenkörpers wird dann besprochen in Abschnitten über Keimung, Wurzel und Sproß, wobei besonderes Gewicht auf die Biologie gelegt ist. Eine reiche Fülle von Anregungen und Stoff zur Belebung des botanischen und biologischen Unterrichts ist hier auf knappem Raume vereinigt.

Der systematisch-floristische Teil, die Flora von Mitteleuropa, beginnt mit einer Übersicht des natürlichen Pflanzensystems. Behandelt werden alle im Gebiete vorkommenden Gefäßpflanzen, die häufigeren Kultur- und Nutzpflanzen, die Adventiv- und verwilderten Zierpflanzen. Abgebildet wurden unter anderem besonders die häufigeren einheimischen Giftpflanzen und alle offizinellen Pflanzen, so daß die Flora auch für den Mediziner und Pharmazeuten ein sehr empfehlenswertes Nachschlagewerk darstellt. Die Tafeln sind in der Ausführung und Farbengebung hervorragend und gehören unstreitig zu den besten, die bisher in ähnlichen Werken geboten wurden. Das einzige, was ihre Wirkung beeinträchtigt, ist, daß einige etwas überladen sind, ein Übelstand, der sich jedoch nicht umgehen ließ, um nicht die Zahl der Tafeln zu vermehren und den Preis des Werkes zu erhöhen. Die Tafeln enthalten außer den Habitusbildern Analysen und häufig auch anatomische Details, z. B. Stengelquerschnitte bei den Equisetumarten.

Der Text des ersten Bandes, welcher mit den Gramineen abschließt, wurde in diesen Blättern bis auf die letzten Lieferungen schon besprochen. (Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 103 u. 438.) Die 7. bis 11. Lieferung bringen die Fortsetzung der Paniceae bis zum Schluß der Bambuseae, von denen diese durch wildwachsende Arten im Gebiete der Flora nicht vertreten sind. Damit erreicht die Zahl der im ersten Bande besprochenen Arten 364 in 122 Gattungen. Die 7. bis 10. Lieferung enthalten mehrere in Schwarzdruck ausgeführte Tafeln, welche die Gattungen Stipa, Lasiagrostis, Milium, Agrostis, Calamagrostis, Ammophila, Avena, Arrhenatherum, Gaudinia, Festuca, Scleropoa, Bromus, Brachypodium, Nardus, Lolium, Aegilops, Lepturus, Elymus und Agriopyrum in ihren wichtigsten Vertretern darstellen; auch diese Tafeln sind unbedingt als wohlgelungen zu bezeichnen. Aus dem reichen Inhalte des Textes sei hier nur auf die eingehende Beschreibung des Rohrschilfes (Phragmites communis) hingewiesen, dessen Bedeutung für die Vegetation feuchter Standorte in unseren Breiten ja besonders groß ist. An der Hand einer klaren schematischen Skizze werden die Verlandungszonen eines Sees eingehender beschrieben. Bei der schwierigen Gattung Festuca werden außer den Habitusbildern und Blütenanalysen auch die für die Bestimmung der Arten so wichtigen Blattquerschnitte abgebildet, ein Fortschritt, der besonders hervorgehoben sei und die praktische Brauchbarkeit der Bearbeitung wesentlich erhöht. Bei der Besprechung der bestandbildenden Gräser, z. B. Phragmites und der Dünengräser, sind dem Texte kleine Vegetationsbilder beigegeben, die trotz ihrer geringen Größe eine gute Vorstellung von der Art des Vorkommens der betreffenden Gräser geben.

Was das Werk nach den ersten Lieferungen versprach, ist noch übertroffen worden; insbesondere sei nochmals auf den ausgezeichneten allgemeinen Teil hingewiesen, der in seiner Ausführlichkeit und geschickten Auswahl des Stoffes bisher noch in keinem ähnlichen Florawerke seinesgleichen findet. Jedenfalls verdient das Werk weiteste Verbreitung sowohl als Nachschlagewerk für den Floristen, Mediziner und Pharmazeuten, wie auch als Studienwerk und bald unentbehrliches Hilfsmittel für den Unterricht für Lehrer und Schüler. Der Preis ist bei der Ausstattung des Werkes als gering zu bezeichnen, und die Art des Erscheinens in Lieferungen zu je 1 ℳ erleichtert auch weniger Bemittelten die Anschaffung. E. Ulbrich.

Fr. Pax: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. Bd. II. Mit 29 Textfiguren und 1 Karte. (Die Vegetation der Erde, herausgegeben von A. Engler und O. Drude. X.) (Leipzig 1908, W. Engelmann.)

Wir haben den ersten Band dieses Werkes in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ 1898, XIII. Jahrg., S. 646—647 besprochen.

In dem vorliegenden II. Bande bespricht Verf. zunächst die tertiäre und posttertiäre fossile Flora der Karpathen und erläutert den Einfluß der Gliederung dieser Flora auf die heutige Pflanzenwelt des Gebietes. Er zeigt, daß im Tertiär amerikanische, zentral- und ostasiatische Typen vorherrschten und mit pontischen, mittel- und südeuropäischen Elementen gemischt waren. Durch die Eiszeit erloschen die amerikanischen, zentral- und ostasiatischen Sippen nahezu und traten die mediterranen sehr zurück, während boreale und arktische Elemente einwanderten. Nach der Eiszeit wurden letztere wieder zum Teil zurückgedrängt, traten neue mittelenropäische Typen wieder ein und fand von Osten eine neue Besiedelung mit pontischen, enropäisch-sibirischen und sibirischen Arten statt.

Im zweiten Teile behandelt Verf. wichtigere Tatsachen aus der Verbreitung einzelner Gattungen und Arten in den Karpathen, Tatsachen, die auch ein allgemeineres Interesse haben. So bespricht er die Gattungen, deren Arten geringere Variabilität besitzen und daher in den Westkarpathen und den Ostkarpathen nahe miteinander übereinstimmen. Im Gegensatze dazu zeigen die Gattungen mit stark variierenden Arten häufig verschiedene nahe verwandte Arten oder Formen in den Westkarpathen und den Ostkarpathen, was Verf. an einzelnen Gattungen, wie Dianthus Cytisus u. a., näher ausführt. Ebenso behandelt er den von v. Wettstein zuerst erörterten Saisondimorphismus nahe verwandter Artenpaare mit verschiedener Blütezeit und verschiedenem Wuchse und weist auf solche in den Karpathen auftretende Artenpaare aus den Gattungen Gentiana, Euphrasia und Rhinanthus hin. Sodann bespricht er die polymorphen Gattungen mit starker Neigung zur Variabilität und Bastardbildung und zeigt, daß Arten durch Bastardbildung namentlich in den Gattungen Cirsium und Hieracium entstanden sind. Bei letzterer Gattung geht er leider nicht auf die in neuerer Zeit bekannt gewordenen parthenogenetischen Formen ein. Er behandelt sodann die Kulturpflanzen, namentlich auch in bezug auf ihre durch die verschiedenen klimatischen Verhältnisse bedingte Entwickelung in den Jahreszeiten. Es werden weiter die niederen Kryptogamen der Karpathen besprochen, von denen namentlich die Moose eingehend behandelt sind. Interessant ist die vom Verfasser aus eigener Erfahrung geschilderte große Bedeutung der Speisepilze für die Bevölkerung des höheren Gebirges, namentlich für die Hirten.

Im dritten Teil werden die einzelnen Bezirke der Westkarpathen und Ostkarpathen pflanzengeographisch

genau umgrenzt und geschildert und in ihren Beziehungen zueinander erörtert.

Zum Schlusse zählt Verf. die seit dem Erscheinen des ersten Bandes (1898) veröffentlichte Literatur über die Pflanzenwelt der Karpathen auf.

Das Werk beleuchtet die Pflanzenwelt der Karpathen nach allen Seiten und hat namentlich durch die eingehende Betrachtung ihrer Entwickelung ein allgemeines wissenschaftliches Interesse. P. Magnus.

T. W. Heinemann: The Physical Basis of Civilization. A revised version of „psychic and economic results of man's physical uprightness". 292 p. Pr. 1,25 Doll. (Chicago 1908, Forbes u. Co.)

Eine der schwierigsten und umstrittensten Fragen in der Entwickelungsgeschichte der Lebewelt ist die, in welcher Weise die alles andere weit überragende Intelligenz des Menschen aus der tierischen Seelentätigkeit sich ableiten läßt. Herr Heinemann macht in dem vorliegenden Buche den Versuch, diese Entwickelung auf natürliche Ursachen zurückzuführen, und wenn vielleicht auch nicht alle seine Schlüsse absolut zwingend sind, so sind sie doch zum mindesten recht überzeugend, und es läßt sich nichts Wesentliches gegen sie einwenden; höchstens könnte man zweifelhaft sein, ob so geringe Ursachen so große Wirkungen haben können, wie Herr Heinemann annimmt.

Die „physische Grundlage der Gesittung" wird nach ihm von zwei kleinen anatomischen Abänderungen gebildet, die durch Variation, also durch die mäßige Abänderung, die Nachkommen gegenüber ihren Eltern aufweisen, bei einem Vorfahren des Menschen sich ausbildeten. Die eine kleine Abänderung betraf in der Fußwurzel das innere Keilbein (Entocuneiforme) und machte es diesem Vorfahren möglich, mit dem Fuße aufzutreten, wie wir es tun, während sich die Menschenaffen auf die Knöchel der Füße stützen. Die zweite betraf das Hinterhauptloch, das „beim menschlichen Körper ein wenig hinter dem Mittelpunkte der Schädelbasis liegt, so daß der Kopf nur, wenn der Körper in aufrechter Haltung sich befindet, direkt ohne bewußte Muskelanstrengung aufrecht erhalten werden kann". Aus diesen beiden Änderungen, die ganz gut in den Bereich der Variation fallen können, leitet Herr Heinemann die ganze eigenartige Entwickelung des Menschen ab.

Formen, bei denen die genannten kleinen Variationen auftraten, wurden dadurch weniger geeignet, ihr Leben vorwiegend auf den Bäumen zu führen, sie stiegen auf den Boden hinab, und hier hatten die Abweichungen durch die räumliche Sonderung von den Stammformen die günstigste Gelegenheit, sich im Laufe weniger Generationen zu befestigen und zu verstärken. So bildete sich in kurzer Zeit der Menschentypus mit seiner aufrechten Haltung heraus. Da die Hand durch diese vor der dauernden Berührung mit dem Boden bewahrt wurde, konnte sie zu einem empfindlichen Werkzeug des Tastsinns sich ausbilden, und dies wie die ebenfalls durch den aufrechten Gang bewirkte hohe Lage der anderen Sinneswerkzeuge begünstigte die Entwicklung einer höheren Intelligenz, die den Menschen durch die Anwendung künstlicher Werkzeuge zum Herrscher der Erde machte, während seine ersten aufrechtgehenden Vorfahren in recht hilfloser Lage sich befunden haben müssen, da ihnen alle Schutz- und Trutzwaffen fehlten und durch den aufrechten Gang auch die lebenswichtigen Organe viel weniger geschützt waren als bei den Vierfüßlern, was Herr Heinemann im einzelnen genauer ausführt.

Gerade diese hilflose Lage, die besonders bei Schwangeren in höchstem Grade bedrohlich war, mußte nach ihm zu einem Familienzusammenschlusse führen, indem das Weib dieses Urmenschen nur dann Aussicht auf Erhaltung hatte, wenn es sich während der gefährlichsten Zeit verborgen hielt und in seinem Verstecke vom Manne mit Nahrung versorgt wurde. Von dieser Annahme aus sucht Herr Heinemann die Verschiedenheit des weiblichen und des männlichen Charakters zu erklären und geht auch auf die weitere kulturelle Fortbildung des Menschengeschlechts näher ein. Um die Vielseitigkeit dieser Erörterungen anzudeuten, seien hier nur einige Kapitelüberschriften angegeben: die Familie, monogamische Ehe, wirtschaftliche Abhängigkeit des Weibes, das Heim; die gegenseitige geistige und ästhetische Ergänzung beider Geschlechter; wie die Verkehrung des Rassencharakters Kämpfe, Gruppen, Horden usw. hervorbrachte; im Anhang: die artikulierte Sprache; über das Gedächtnis; über den Altruismus; eine Untersuchung über den Ursprung des Lebens, des Geschlechts, der Art usw. Im einzelnen kann auf diese interessanten Ausführungen hier nicht eingegangen werden, wir müssen hierfür auf das Buch selbst verweisen, das in vieler Beziehung wertvolle Anregung zu bieten geeignet ist. Th. Arldt.

Alfr. Saal: Die Photographie in den Tropen mit den Trockenplatten. Ein Ratgeber für Tropenreisende und Liebhaber der Lichtbildkunst. Enzyklopädie der Photographie, Heft 62. Preis 3,60 *M*. (Halle a. S. 1908, Wilhelm Knapp.)

Der Wert dieses Buches liegt in der Mitteilung der jahrelangen Erfahrungen des Verf., der in Batavia wohnt, auf dem Gebiete der praktischen Photographie unter den ungewöhnlichen klimatischen Verhältnissen der Tropen. Der Inhalt ist in die drei Abschnitte über den photographischen Apparat (S. 1 bis 35), über das Negativverfahren (S. 36 bis 67) und über das Positivverfahren (S. 68 bis 112) gegliedert. Das Kapitel über den photographischen Apparat enthält in der Hauptsache eine elementare Auseinandersetzung über die verschiedenen Formen der photographischen Objektive, wie sie ähnlich in allen besseren Lehrbüchern der Photographie enthalten ist. Erst in den beiden letzten Abschnitten kommt der eigentliche Tropenphotograph zu Wort, indem gezeigt wird, welche Anforderungen an das photographische Material, namentlich an die Trockenplatte zu stellen sind, und wie die photographischen Verfahren unter der Tropensonne im Vergleich mit ihrer Anwendung in der gemäßigten Zone abzuändern sind, um sich vor Mißerfolgen zu schützen. Krüger.

O. Krümmel und **M. Eckert:** Geographisches Praktikum für den Gebrauch in den geographischen Übungen an Hochschulen. 56 S., 11 Tafeln. (Leipzig, H. Wagner und E. Debes, 1908.)

Die Herren Verfasser hoffen, mit dem Werk eine empfindliche Lücke in der geographischen Literatur auszufüllen; es mangelte nämlich bisher ein kurzgefaßter, auch dem Anfänger verständlicher Leitfaden für die zahlreichen praktischen Arbeiten, die der künftige Lehrer und jeder selbsttätige Forscher auf dem Gebiete der Geographie beherrschen muß. Die einzelnen Teile des Heftes behandeln 1. die verschiedenen Methoden des Kartenzeichnens im höheren Schulunterricht, 2. das Entwerfen von Kartennetzen, 3. den Karteninhalt, 4. kartometrische Arbeiten und 5. Übungen am Globus.

Den textlichen Erläuterungen sind stets eine Reihe Aufgaben angefügt. Der Inhalt der Ausführungen ergibt sich aus obigen Angaben. Im einzelnen werden unter anderem behandelt das Entwerfen von Kartennetzen mittels polständiger, äquatorständiger und zwischenständiger Azimutalprojektion, durch Kegelprojektion, Zylinderprojektion und Kreisringprojektion, die Terraindarstellung, Situationszeichnung und Kartenschrift, das Zeichnen von Isorithmen (Isohypsen, Isobaren, Isothermen u. a.), die Arealmessung, Volumberechnung und Streckenmessung, Übungen am Globus mit Meridian und Kompaß, mit der Stundenscheibe, mit den Höhenquadranten usw. A. Klautzsch.

Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen. Herausgegeben von B. Landsberg und B. Schmidt. 1. Jahrg. (Leipzig und Berlin, Teubner, 1908. 568 S.) Jährlich 12 ℳ.

Der erste Jahrgang der „Monatshefte", auf deren Erscheinen bereits im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift (Rdsch. 1908, XXIII, 217) hingewiesen wurde, liegt nunmehr abgeschlossen vor. Wie schon damals gesagt, stellen sich dieselben im wesentlichen als eine Fortsetzung der früher von derselben Verlagsanstalt unter Mitwirkung der beiden Herausgeber veröffentlichten Zeitschrift „Natur und Schule" dar, deren Charakter sie nicht nur in der äußeren Erscheinung, sondern auch ihrem Inhalt und ihrer Tendenz nach gewahrt haben. Wie diese, so bezwecken auch die „Monatshefte" eine möglichst allseitige Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Erörterung unterrichtlicher und wissenschaftlicher Fragen sowie durch Berichte über neue Lehrmittel, Lehrbücher, Kongresse und Versammlungen, welche einschlägige Fragen behandeln. Die den Unterricht betreffenden Aufsätze erörtern vorzugsweise die aktuellen Themata der biologischen, chemischen und physikalischen Schülerübungen in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten sowie der Ausbildung der naturwissenschaftlichen Lehrer; auch einige methodische Arbeiten über die unterrichtliche Behandlung einzelner Kapitel und kritische Besprechungen der Lehrpläne sind vertreten. Die wissenschaftlichen Beiträge behandeln zum Teil sehr verschiedene Einzelgegenstände aus den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft, zum Teil Beiträge zur Geschichte der Wissenschaft, zum Teil theoretische Fragen. Der Inhalt der zwölf Hefte ist ein recht mannigfaltiger und reichhaltiger, und die Zeitschrift dürfte ihr Ziel, ein Zentralorgan für die Interessen des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu werden, wohl erreichen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 29. April. Herr Auwers berichtete im Anschluß an seine Mitteilung vom 5. März v. J. über den Stand seiner „Bearbeitung der älteren Bradleyschen Beobachtungen". Der Zettelkatalog für die am Quadranten bestimmten Rektaszensionen liegt vollständig vor. Als mittlerer Fehler einer einmaligen Bestimmung hat sich in dieser Reihe — wieder durch Vergleichung der in die ersten 6½ Stunden fallenden Einzelwerte mit ihren Mitteln — zwischen den Deklinationen + 35° und — 25° der Betrag ± 0,28 s ergeben. Die Bearbeitung der Zenitdistanzbeobachtungen ist begonnen. — Derselbe überreichte die Veröffentlichung der Kommission für die Geschichte des Fixsternhimmels: „Fehlerverzeichnis zu den Sternkatalogen des 18. und 19. Jahrhunderts von F. Ristenpart, Kiel 1909".

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 avril. H. Deslandres et L. d'Azambuja: Reconnaissance des couches supérieures du calcium et de l'hydrogène dans l'atmosphère solaire et des mêmes filaments noirs dans les deux couches. — D. Gernez: Lenteur de la transformation spontanée de la variété instable aux basses températures de certains corps dimorphes. — Gaston Bonnier: Le sens de la direction chez les abeilles. — A. Grandidier présente la Carte de l'Imerina Sud. — E. Colin: La Carte de l'Imerina Sud; méthodes d'exécution employées. — G. E. Hale: Remarques relatives à la Communication de M. Deslandres. — Gaston Bonnier fait hommage à l'Académie du fascicule V de son „Cours de Botanique". — Le Président fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage de M. R. Lépine intitulé: „Le diabète sucré". — Arthur R. Hinks: Détermination de la parallaxe solaire d'après les observations de la planète Éros faites dans plusieurs Observatoires en 1900—1901. — H. H. Turner: Note sur la distribution dans l'espace des mouvements propres considérables. — J. Haag: Déformation infiniment petite des surfaces reglées. — E. Vessiot: Sur les systèmes différentielles isomorphes. — Arnaud Denjoy: Sur la fonction analytique égale au module maximum d'une fonction entière. — H. Pécheux: Des propriétés électriques des cupro-aluminiums (thermoélectricité et résistivité). — Ch. Féry: Quelques conséquences de l'emploi d'un récepteur sélectif dans la mesure de l'énergie rayonnante. — G. Malfitano: Sur les propriétés physico-chimiques des particules colloïdales dites micelles. — Pierre Girard: „Rôle d'électrisation de contact dans la perméabilité des membranes aux électrolytes. — André Kling et Paul Roy: Recherche du mouillage des laits altérés. — Paul Becquerel: Sur la suspension momentanée de la vie chez certaines graines. — Armand Gautier: Remarques à propos de la Communication de M. Paul Becquerel. — A. Thooris: Sur l'abaissement énergique du diaphragme. — F. Bordas et F. Touplain: Sur les diastases du lait. — Lourdel: Innocuité relative de l'acide carbonique dans les couveuses artificielles. — J. Audrain et R. Demerliac: Sur les inégalités du potentiel électrique en divers points de l'organisme. — E. Doumer et G. Lemoine: La congestion passive du foie et l'hypertension artérielle. — Armand Billard: Sur les Hydroïdes de la collection Lamouroux. — Halluitte: Orage sur mer.

Korrespondenz.

Herrn Delages angebliche „experimentelle Parthenogenese durch elektrische Ladungen".

Von Prof. Dr. **Jacques Loeb** (Berkeley, Kalifornien).

Als langjähriger Abonnent der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" möchte ich mir erlauben, eine Arbeit Delages hier richtig zu stellen, welche vor kurzem in dieser Zeitschrift referiert worden ist.

1. Delage will entdeckt haben, daß durch statische Ladung eines Kondensators in der Nähe einer Lösung die in der letzteren enthaltenen unbefruchteten Eier eines Seeigels veranlaßt werden können, sich zu entwickeln. Seine Methode ist in der „Rundschau" (1909, S. 87) korrekt in folgender Weise geschildert worden:

„Hierzu stellte er flache, zylindrische Schalen her, indem er Glasringe auf dünne Glimmerplatten kittete, die so den Boden der Schalen bildeten. Die Unterseite der Glimmerplatten wurde mit Stanniol beklebt. Füllt man eine solche Schale mit einer geeigneten elektrolytischen Flüssigkeit und verbindet letztere sowie die Stanniolbelegung mit den Polen einer Batterie, so erhält man einen kleinen elektrischen Kondensator, dessen innere Belegung der Elektrolyt bildet. Bringt man dann Seeigeleier in die Flüssigkeit, so sinken diese auf den Boden und befinden sich dort, wo die Dichtigkeit der Elektrizität am größten ist, gewissermaßen in einem elektrischen Bade. Elektrolyse tritt nicht ein, da kein Strom vorhanden ist. Mittels eines Kommutators läßt sich das Vorzeichen der Ladung wechseln. Die vom Verf. benutzte elektrolytische Lösung hatte folgende Zusammensetzung: 40% mit Meerwasser isotonische Kochsalzlösung, 40% mit Meerwasser isotonische Rohrzuckerlösung, 20% Meerwasser.

Unbefruchtete Eier von Strongylocentrotus lividus wurden eine halbe Stunde in einem positiven elektrischen Bade, dann fünfviertel Stunden im negativen Bade belassen. Die Batterie lieferte etwa 15 Volt. Als die Eier wieder in gewöhnliches Meerwasser gebracht waren, wurden nach einiger Zeit normale Plutenslarven erhalten. Eier, die unter gleichen Bedingungen, in dem gleichen Apparat, aber ohne Verbindung mit einer Batterie, gehalten waren, lieferten keine Larven."

Soweit das Referat.

Man muß sich wundern, daß es Delage nicht bekannt war, daß die im Seewasser befindlichen Eier ebenso gut gegen die Wirkung der Ladung des Kondensators oder der Elektroden geschützt waren, wie wenn sie sich in einer metallenen Hohlkugel befunden hätten. Delage hätte auch aus meinen Versuchen über die physiologische Wirkung elektrischer Wellen wissen können, daß bereits

eine mit destilliertem Wasser befeuchtete Glasplatte genügt, um einen Nerven gegen die Wirkung der Entladung eines Ruhmkorff oder einer Toepler-Holtz-Maschine zu schützen.

Es dauerte denn auch nicht lange, bis Physiker ihn auf seinen Irrtum aufmerksam machten, und drei Monate später veröffentlichte Delage eine Berichtigung unter dem Titel „Sur le mode d'action de l'électricité dans la parthénogénèse électrique“ (Comp. rend. 1908, t. 147, p. 1372). Diese Berichtigung besteht darin, daß er es nunmehr für möglich hält, daß sein Apparat undicht gewesen sei, und daß infolgedessen Elektrolyse im Seewasser stattgefunden habe. Hierdurch gebildete Säure bzw. Alkali habe die Entwickeluug veranlaßt. Da ich gezeigt habe, daß Säuren sowohl wie Alkalien die Entwickelung des Seeigeleies anregen, so könnte mau an eine solche Möglichkeit denken; aber in dem Falle hätte es doch keinen Sinu mehr, von einer „elektrischen Parthenogenese“ zu sprechen, da es ja völlig gleichgültig ist, wie die für die Entwickelungserregung benutzten Säuren uud Basen hergestellt sind, ob durch Elektrolyse oder auf anderem Wege. Ich halte aber diese neue Erklärung von Delage für ebenso unrichtig wie die in seiner ersten Mitteilung gegebene, welche in der „Rundschau“ referiert wurde. Denn da das Seewasser Carbonate und Phosphate enthält, so würde selbst uuter der Annahme einer starken Undichtigkeit seines Apparates die gebildete Säure nicht ausgereicht haben, um dem Seewasser auch nur eine saure Reaktion zu verleiheu, geschweige denn, um dasselbe so stark sauer zu machen, wie es nach meinen Versuchen für die Entwickeluugserregung des Seeigeleies durch Säure nötig ist.

2. Die Erklärung der Beobachtung von Delage ergibt sich, wie ich glauhe, weun man die Zusammensetzung der Lösung berücksichtigt, in der die Eier in seinem Versuche gehalten wurden. Dieselhe hestaud uämlich aus 40 cm³ NaCl, 40 cm³ Rohrzucker und 20 cm³ Seewasser. Die vou Delage benutzte Rohrzuckerlösuug war aber hypertonisch, worauf ich ihn schon wiederholt aufmerksam gemacht habe. Seine angeblich „isotonische“ Rohrzuckerlösung ist nämlich rund 1,14 grammmolekular, während ich durch eine große Zahl vou Versuchen den Nachweis geführt habe, daß für das Seeigelei eine 0,75 grammmolekulare Lösung von Rohrzucker isotouisch ist. Eine Rohrzuckerlösung hat nämlich einen höheren osmotischen Druck als den theoretisch herechueten[1]). Morse hat das bereits durch direkte Messungen des osmotischen Druckes von Rohrzuckerlösungeu festgestellt. Es kommt aher noch ein physiologischer Grund hinzu. In einer Rohrzuckerlösung diffundieren nämlich die Salze aus dem Ei in das umgebende Seewasser, während die Zuckermoleküle nicht oder nur langsam in das Ei diffundieren. Iufolgedessen muß der osmotische Druck im Ei abnehmen. Dadurch ist es bedingt, daß eine theoretisch mit dem Seewasser isotonische Rohrzuckerlösung in Wirklichkeit hypertonisch für das Seeigelei ist. Nun hestaud aher hekanutlich meine erste Methode der künstlicheu Parthenogenese darin, daß ich die Eier des Seeigels 1½—2 Stunden in eiue hypertonische Lösung hrachte. Ich habe auch hereits vor 9 Jahren gezeigt, daß eine reine Zuckerlösung von der Konzentration, in der Delage dieselhe jetzt anweudet, vermöge ihrer Hypertonizität genügt, die Entwickelnng des unbefruchteten Sceigeleies zu veranlassen. Ich hin auch der Meinung, daß die von Delage benutzte NaCl-Lösung etwas hypertonisch ist.

Man wird nun die Frage aufwerfen, wie es denn kommt, daß Delage in seinen Kontrollversuchen angeblich keine Larven gefunden hat. Darauf lautet die Antwort, daß Delage auch im „elektrischen Bade“ uur ein paar Larven erzielte. Die von Delage heuutzte Lösung liegt uämlich au der unteren Grenze der für die Entwickelungserregung nötigeu Hypertonie, und solche Lösungeu geben unbeständige Resultate. Wenn Delage eiue hiureichend große Zahl von Kontrollversuchen anstellt, so wird er wohl finden, daß er mit und ohne „elektrisches Bad“ gleich gute oder richtiger gleich schlechte Resultate erzielt, und daß eine Erhöhung der Hypertonizität der Lösung seine Resultate verhessern wird, gleichviel ob die Eier im „elektrischen Bade“ sind oder nicht.

[1]) Die Solvattheorie von Jones erklärt nur einen Teil dieser Abnormität. Vgl. Loeb, Biochem. Zeitschr. 1908, Bd. 11, S. 144.

3. Daß Säuren die Entwickelung uuhefruchteter Eier anregen, wurde zuerst von mir für das Ei von Chaetopterus 1900 nachgewiesen, und für das Ei der Seesterne im Jahre 1901. Im Jahre 1903 zeigte mein Schüler Lyon dasselbe für das Sceigelei, und seit 1905 bediene ich mich regelmäßig der Fettsäuren hei der Eutwickelungserregung des Seeigeleies. Seit 1907 bemüht sich nun Delage zu zeigen, daß er ehenfalls mit Säuren die Entwickelung des Seeigeleies anregt. Leider übersieht er dabei die Arbeiten seiner Vorgänger. Ich habe auch natürlich nichts gegen die völlig korrekte Behauptung einzuwenden, daß Säuren die Entwickelung des Seeigeleies anregen. Sonderbar ist nur, daß Delage selbst hei seiner angehlichen Eutwickelungserregung mit Säure gar uicht mit Säuren arheitet. Bei seinen Versucheu mit dem „elektrischen Bade“ haben wir schon geseheu, daß dic angebliche Wirkung „positiver Laduugen“ bzw. von Säuren auf einer bloßen uud dazu noch sehr schlecht begründeten Annahme heruht. Seiu früherer Versuch in dieser Richtung ist noch souderharer. Delage brachte die Seeigeleier in eine Lösung, die etwas Gerbsäure enthielt, und hinterher in eine Lösung, die Ammoniak enthielt. Er erhielt Larven. Darans schloß er, daß die Entwickelungserregung des Eies in einer Gerinnungserregung durch Säure und einer darauf folgendeu Verflüssiguug dnrch Alkali beruhe. In der nächsten Arheit aher teilte Delage mit, daß er genau diesclbeu Resultate erhielt, wenn er, austatt die Eier erst in die Säure und dann iu die alkalische Lösnng zu hriugen, die Gerbsäure und das Ammoniak erst mischte und dann die Eier zufügte. Da er aber Ammoniak im Überschuß zufügt, so handelt es sich doch in diesem Falle gar nicht um eine Säurewirkung, sondern um eine reine Alkaliwirkung. In Wirklichkeit war mit diesem Versuche die Säure-Alkalihypothese direkt widerlegt.

Ich glauhe nun durch eine lange Reihe von Versuchen dargetan zu hahen, daß die Säuren hei der Entwicklungserregung uicht vermöge ihrer gerinnungsvernrsachenden Wirkung in Betracht kommen, sondern vermöge ihrer zytolytischen Wirkung. Deu Beweis dafür sehe ich iu dem Umstande, daß ich hahe zeigen können, daß jedes Agens, welches Hämolyse verursacht, auch die Entwickelnng der tierischen Eier anzuregen imstande ist, uud daß die entwickelnngserregende Wirksamkeit dieser Agentien ihrer zytolytischen Wirksamkeit parallel läuft. So sind heispielsweise Sapouin, Solanin, Digitalin, Seifen und gallensaure Salze nicht nur die besten zytolytischen Agentien, sondern auch die besten Entwickelungserreger des tierischen Eies. Auch die Entwickelungserregung des Eies durch ein Spermatozoon beruht nur darauf, daß dasselbe ein Lysin in das Ei trägt. Man ist aber allgemein geneigt, die Wirkung der Zytolyse auf eine Modifikation der Lipoide und nicht auf eine Gerinnung von Eiweißkörpern zurückzuführen. Aus praktischen Gründen gebe ich für die Entwickelungserregung den Fettsänren den Vorzug, weil bei ihneu die schädlichen Nehenwirkungen geringer sind als hei Saponin, Benzol, Seifen und anderen zytolytischen Agentien.

Vermischtes.

Über quantitative Bestimmungen des Wasserdampfes in der Atmosphäre des Mars hringt die „Nature“ vom 25. Februar nach dem „Lowell Observatory Bulletin“ No. 36 eine Mittcilung, der wir das Nachstehende entnehmen: Aus den Messungen der relativen Intensitäten der Wasserdampfbande a in den Spektren des Mars und des Mondes, die jüngst Herr Slipher am Lowell-Observatorium ausgeführt, hat Herr Very quantitative Werte abgeleitet, die das wahrscheinliche Verhältnis zwischen der Menge des Wasserdampfes in der Atmosphäre des Mars und der Wasserdampfmenge in der Atmosphäre zu Flagstaff zur Zeit, als hier die Spektra aufgenommeu wurden, gehen. Herr Very hat für die Vergleichung einen vou ihm angegebenen „Spektralbanden-Komparator“ verweudet und fand mit desseu Hilfe, daß die a-Baude im Marsspektrum etwa 4,5 mal so stark war als im Mondspektrum; und hieraus ergah die weitere Rechnung, daß zur Zeit der Exposition die Marsatmosphäre etwa 1,75 mal so viel Wasserdampf enthalten hahen mußte als die Erdatmosphäre über Flagstaff. Schließlich kommt Herr Very zu dem

Schluß, daß, da die Atmosphäre über Flagstaff so viel Wasserdampf enthielt, daß er, kondensiert, eine Schicht Wasser von 8 mm Tiefe gehen würde, die Schicht kondensierbaren Wassers auf Mars etwa 14 mm betragen habe; der Mittelwert für die ganze Erde ist wahrscheinlich drei- oder viermal so groß.

Die Verwendung empfindlicher Flammen zum Studium von Schwingungen, die mittels einer Membran der Gasleitung und damit auch der brennenden Flamme mitgeteilt werden (Königsche Flammen), ist lange bekannt. Bei einer Untersuchung der sogenannten „Sprachmelodie", der wechselnden Tonhöhe der gesprochenen Rede, hat Herr Karl Marbe zur Feststellung der Schwingungen, die durch eine auf den Schildknorpel des sprechenden Kehlkopfes gelegte Membran weiter übertragen werden, statt der gewöhnlichen Leuchtgas- eine rußende Acethylenflamme benutzt, deren Schwingungen in sehr einfacher Weise für genauere Untersuchung fixiert werden können. Führt man durch die Spitze der Flamme mit gleichmäßiger Geschwindigkeit einen Papierstreifen, so erhält man eine Reihe von Rußringen, deren Anzahl und Gruppierung ein objektives Bild von den Schwingungen des Schildknorpels geben. Herr Marbe illustriert seine Mitteilung durch eine Reihe von Bildern, die er von gesungenen Vokalen, gesprochenen Worten, wie von den Pulsationen des Herzens erhalten, und ist der Ansicht, daß die rußende Flamme vielfach für physiologische, physikalische und andere Fragen mit Nutzen wird Verwendung finden können (Zeitschr. für Psychologie 1908, Bd. 49, S. 206—217).

Nach welchen Gesetzen die Kaliaufnahme der Pflanzen aus dem Boden erfolgt, hat Herr Wimmer in Gemeinschaft mit verschiedenen anderen Forschern untersucht. Die Versuche wurden in Glasgefäßen mit Raygras, Zichorie, Zuckerrüben u. a. angestellt. Feldversuche waren ausgeschlossen. Es ergab sich, daß für die Kaliaufnahme der Reichtum des Bodens an löslichen Kaliumverbindungen höchst wichtig ist. Dem Gesamtkaligehalt kommt unter Umständen nur eine geringe Bedeutung zu. Der Vorrat an löslichen Kaliumverbindungen wird in hohem Maße durch die Bodenfeuchtigkeit beeinflußt. Im allgemeinen bewirkt erhöhte Bodenfeuchtigkeit eine größere Kaliaufnahme durch die Pflanze. In kalihungrigem Boden vermögen die Pflanzen bei größerer Bodenfeuchtigkeit nur wenig Kalium aufzunehmen, wenn der Boden auch reichlich mit Kalium gedüngt ist. Es erklärt sich das daraus, daß der feuchte kalihungrige Boden das lösliche Kaliumsalz in besonders hohem Maße bindet. Das Wasser wirkt hier also der Ausnutzung einer Düngung mit Kaliumsalzen geradezu entgegen. Die unter den praktischen Landwirten häufig zutage tretenden geteilten Meinungen über den Wert von Kalidüngungen sind daher wohl verständlich. Durch erhöhte Zufuhr von Stickstoff wird die Kaliaufnahme in den meisten Fällen vermehrt; es tritt aber auch Verminderung auf. Die Beeinflussung richtet sich nach der Pflanzenart und nach der Natur des Bodens. Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoffdämpfen hat immer eine erhöhte Aufnahme von Kalium im Gefolge. Verf. nimmt an, daß die gesteigerte Kaliaufnahme (wie das damit verbundene lebhaftere Wachstum) lediglich auf die Wirkung niederer Lebewesen zurückzuführen sei. Diese kann unmittelbar erfolgen, indem die veränderte Bakterienflora sich an der Umsetzung der Mineralstoffe im Boden direkt beteiligt, aber auch mittelbar, indem die durch die Bakterien gesteigerte Aufnahme von Stickstoff die Pflanzen in höherem Maße befähigt, aus dem schwerer löslichen Kalivorrat des Bodens zu schöpfen. Die von dem Fadenwurm Heterodera Schachti befallenen Zuckerrüben vermögen dem Boden weniger Kalium zu entnehmen als parasitenfreie Pflanzen. (Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1908, Heft 143.) O. Damm.

Personalien.

Die National Academy of Science hat zu Mitgliedern erwählt: den Physiker Prof. Joseph S. Ames, den Mathematiker Prof. Maxime Bôcher, den Mathematiker Prof. Oskar Bolza, den Chemiker Frank W. Clarke, den Paläontologen Dr. John M. Clarke, den Botaniker Prof. John M. Coulter, den Physiker Prof. Henry Crew, den Biologen Prof. Thomas Hunt Morgan, den Geologen Waldemar Lindgren und den Chemiker Prof. Henry L. Wheeler; — zu auswärtigen Mitgliedern wurden erwählt: Prof. Albrecht Penck (Berlin), Prof. Gustaf Retzius (Stockholm), Prof. Wilhelm Waldeyer (Berlin) und Prof. Wilhelm Wundt (Leipzig).

Ernannt: der außerordentliche Professor für Tierkunde an der Universität Halle Dr. Rudolf Disselhorst zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor an der Universität Heidelberg Dr. Hermann Stendel und der Privatdozent Dr. Hans Piper zu Abteilungsvorstehern am Physiologischen Institut der Universität Berlin; — der Adjunkt an der Sternwarte zu Lemberg Dr. Lucian Grahowski zum außerordentlichen Professor für Meßkunst an der Technischen Hochschule; — der Privatdozent Dr. Gustav Buchhöck zum außerordentlichen Professor für theoretische Chemie an der Universität Budapest; — Dr. J. M. H. Giran zum ordentlichen Professor der Chemie an der Universität Toulouse.

Habilitiert: Dr. K. Dieterich für Pharmakochemie an der Tierärztlichen Hochschule in Dresden.

Gestorben: der ordentliche Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Brünn Dr. Otto Biermann im Alter von 51 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im Bulletin Nr. 152 der Licksternwarte berichtet Herr C. D. Perrine über das Ergebnis der photographischen Nachsuchung nach intramerkuriellen Planeten bei der Sonnenfinsternis vom 3. Januar 1908 auf der Lickstation Flintinsel. Vier größere und vier kleinere Kameras waren auf die Gegenden östlich und westlich der Sonne bis zu 12° Abstand von dieser gerichtet, wobei die Mitten je einer größeren und einer kleineren Kamera auf denselben Punkt am Himmel eingestellt waren. Die Belichtung dauerte drei Minuten. Abgebildet haben sich auf den Platten 506 Sterne, wovon viele 8. bis 9. Gr. sind, sowie die zwei Planeten Merkur und Uranus. Letzterer, etwa 7. Gr., wurde leicht gefunden, obwohl man seinen Ort zuvor nicht kannte. Sämtliche Sterne konnten mit bekannten Sternen identifiziert werden, so daß man mit Bestimmtheit sagen kann, daß bis zu einer Ausweichung von 12° von der Sonne kein neuer Planet 8. Gr. oder heller existiert, dessen Bahn nicht übermäßig stark gegen den Sonnenäquator geneigt ist. Zu gleichen negativen Resultaten hatten die Aufnahmen bei den Finsternissen von 1901 und 1905 geführt.

Im Lick Bulletin Nr. 149 teilt Herr E. A. Fath die Ergebnisse von Spektralaufnahmen des Andromedanebels und anderer Spiralnebel mit. Der erstere besitzt, wie schon früher Herr J. Scheiner fand, ein Spektrum vom Sonnentypus, worin die Lickaufnahmen 14 Absorptions-, aber keine hellen Linien erkennen lassen. Der Spiralnebel in den Jagdhunden gab ein aus mehreren parallelen Strichen, wahrscheinlich den Spektren einzelner Sterne bestehendes Spektrum, deren jedes dunkle Linien enthielt; die Gruppierungen dieser Linien sind aber verschieden. Bei anderen Spiralnebeln waren außer dunkeln auch helle Linien vorhanden, bei keinem fehlte aber der kontinuierliche Spektralgrund. Daraus schließt Herr Fath, daß die Spiralnebel oder wenigstens ihre Zentralteile (Kerne) Sternhaufen sein müssen. Die Nebelarme waren zu schwach für eine Untersuchung ihrer Spektra. Mit Rücksicht auf diese Ergebnisse wäre eine Neumessung der Parallaxe des großen Andromedanebels (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 3) sehr wünschenswert. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 27. Mai 1909. Nr. 21.

Die Dinosaurier.

Von Dr. **Th. Arldt** (Radeberg).

Zu den bekanntesten Fossilien gehören die Reste der Dinosaurier, die durch ihre vielfach riesenhafte Größe und ahentenerliche Gestaltung alles überbieten, was wir sonst aus dem Reiche der Wirbeltiere kennen. Gerade in neuerer Zeit haben sie wieder allgemeiner von sich reden gemacht, als Fraas seine aufsehenerregenden Funde in Deutschostafrika machte (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 30—32). Aber auch sonst haben sich unsere Kenntnisse über diese eigenartige Reptilordnung beträchtlich erweitert, so z. B. durch mehrfache Funde in südamerikanischen Schichten, in denen zugleich auch höhere Säugetiere vorkommen, und die vielleicht dem älteren Tertiär angehören (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 453—455), wenn auch die südamerikanischen Geologen das Alter dieser Schichten meist höher ansetzen, wogegen aber die in ihnen sich findenden Säugetiere sprechen.

Die Ordnung hat nun in neuester Zeit eine eingehende Bearbeitung durch Herrn v. Huene gefunden[1]). Bei der Beschreibung der einzelnen Gruppen sind viele wichtige Bemerkungen über die natürliche Systematik und die Stammesgeschichte der Dinosaurier eingestreut, die Herr v. Huene in einer kleineren Arbeit kurz und übersichtlich zusammengestellt hat[2]). Bisher teilte man die Dinosaurier in drei Unterordnungen: in die pflanzenfressenden Sauropoden, bei denen Vorder- und Hinterglieder nicht allzu stark in ihrer Entwickelung abwichen, in die fleischfressenden Theropoden und die pflanzenfressenden Orthopoden, bei denen die Hinterglieder mächtig entwickelt sind, während die Vorderglieder viel schwächer bleiben. Herr v. Huene faßt dagegen die beiden ersten Gruppen als eine einzige Unterordnung auf, die er als Saurischier bezeichnet, also als Tiere, deren Sitzbein (Ischium) noch Reptiliencharakter hat, während es bei den jüngeren Ornithischiern dieselbe Gestalt und Lagerung besitzt wie bei den Vögeln. Mit der körperlichen Ausbildung steht das geologische Alter beider Gruppen in Einklang. Die reptilienhafteren Saurischier treten bereits im unteren Muschelkalk auf, während die spezialisierteren Ornithischier erst im oberen Keuper erscheinen.

Die älteste und primitivste Familie aller Dinosaurier sind die Thecodontosauriden, die vom unteren Muschelkalk bis an das Ende der Triaszeit aus Nordamerika, Europa, Südafrika, Ostindien und Australien bekannt sind, also zeitlich und räumlich eine ziemlich beträchtliche Ausbreitung besitzen. Wie die meisten Saurischier waren sie Raubtiere mit zugespitzten, dolchartigen Zähnen. Die Hauptgattung hat die Verbreitung der Familie, zwei weitere haben in der jüngsten Trias im östlichen Nordamerika, eine dritte in Südafrika sich abgezweigt. Nach Broom ist übrigens der fragliche Horizont der südafrikanischen Stormbergschichten in den Lias zu stellen, so daß diese Thecodontosauriden des Kaplandes dann die jüngsten Glieder der Familie, die einzigen noch in der Jurazeit lebenden sein würden.

Nur wenig jünger als diese Familie sind die Coeluriden, die schon früh aus ihr hervorgegangen sind. Sie erscheinen im unteren Muschelkalk Deutschlands, wo sie bis in die Mitte der Keuperzeit sich behaupten. Aus dem Oberkeuper kennen wir nur eine Gattung aus dem westlichen Nordamerika. In der Jurazeit klafft eine empfindliche Lücke, doch müssen die Tiere damals gelebt haben, denn in der Übergangszeit zwischen Jura und Kreide, der in Europa der Wealden von England und Belgien und im westlichen Nordamerika die an Dinosauriern so reichen Como-(Atlantosaurus-)Schichten angehören, tauchen noch einmal zwei nordamerikanische und drei europäische Gattungen auf, ein treffendes Beispiel für die Lückenhaftigkeit unserer paläontologischen Kenntnisse und für die Unmöglichkeit, aus dem Fehlen von fossilen Resten einer Gruppe auf ihr tatsächliches Fehlen in bestimmter Zeit und am bestimmten Orte zu schließen.

Ähnliche Lücken kennen wir auch sonst bei den Dinosauriern in großer Zahl, trotzdem schon 127 Gattungen von ihnen beschrieben worden sind. So sieht Herr v. Huene als die direkten Nachkommen der Thecodontosauriden die Compsognathiden an, die am höchsten spezialisierte Familie der Saurischier. Im Gegensatz zu den meisten ihrer Verwandten sind es zart gebaute, kleine Tiere. Sie erscheinen im oberen Malm Deutschlands mit dem bekannten katzengroßen Compsognathus longipes aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen, der seinen Artnamen „der langfüßige“ mit vollem Rechte trägt. Mit seinen

[1]) F. v. Huene: Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geologische und paläontologische Abhandlungen. Suppl. I, 1907—1908.

[2]) Ders.: Skizze zu einer Systematik und Stammesgeschichte der Dinosaurier. Zentralbl. f. Mineral., Geologie, Paläontologie 1902, S. 12—22.

langen Hinterbeinen muß er sich hüpfend wie ein Kängurnh vorwärts bewegt haben. Einer anderen Linie, die schon früher im Jura sich abgezweigt haben mnß, gehören die nordamerikanischen Gattungen an, die während der ganzen Kreidezeit lebten.

Eine Reihe anderer Familien hat sich schon früh in der Trias von den Thecodontosauriden abgezweigt. Der Lettenkohle (Unterkeuper) gehören die Zanclodontiden an, vertreten durch eine einzige, in Deutschland gefundene Gattung, die schon ganz ansehnliche Größe besitzt. Aus ihr sind die durch eine große Lücke von ihr getrennten Ceratosauriden aus den Comoschichten Nordamerikas hervorgegangen, die es bis zu 5 m Länge brachten. Einer anderen Linie gehören die Sellosauriden aus dem Mittelkeuper Deutschlands an. In diesem tritt auch eine dritte Familie auf, die nach Herrn v. Huene möglicherweise in zwei Familien zu spalten ist. Die Gresslyosauriden sind nach ihm ganz auf die Trias beschränkt und haben sich am Ende derselben von Europa nach Südafrika verbreitet, wo sie nach Broom allerdings bereits dem Unterlias angehören. Die zweite Gruppe, die der Plateosauriden, dagegen ist nur ans Enropa bekannt. Hier blühten sie im oberen Keuper. Dann kennen wir keine Reste von ihnen ans dem Lias und aus dem Unter- und Mitteldogger. Erst im oberen Dogger tritt wieder unvermittelt in Frankreich eine Gattung auf.

Aus den Gresslyosauriern ist nun die formenreiche Familie der Megalosauriden hervorgegangen, unter deren 15 Gattnngen wir die gewaltigsten der fleischfressenden Saurischier antreffen. Sie waren samt und sonders mächtige Raubtiere, die ähnlich wie die Compsognathiden wohl ausschließlich auf den Hinterfüßen sich bewegten. Zeitlich schließen sie sich ebenfalls eng an die Gresslyosaurier an; finden sich diese doch noch im Rhät, der Grenzschicht zwischen Trias und Jura, während Megalosaurus, der 10 m lange Riese der Familie, in den nächstfolgenden Schichten des Unterlias erscheint. Die ganze Jurazeit hindurch bis in die Wealdenformation hinein hat dieses Tier in zahlreichen Arten in Enropa sich behauptet. In dieser Formation setzt aber erst die Hauptdifferenzierung dieser mächtigen Raubreptilien ein, und zwar erfolgt sie in Nordamerika. Hier kennen wir vier Gattungen aus den Comoschichten und sieben aus der oberen Kreide. Zu den ersten gehört der 7 m lange Allosaurns, der dem Megalosanrus außerordentlich nahe stebt. In der oberen Kreide tritt auch wieder eine vereinzelte Gattung in den Niederlanden bei Mastricht auf; besonderes Interesse bieten aber zwei patagonische Gattungen, die sich in den Astraponotus- und den Pyrotheriumschichten finden, die wir jedenfalls als gleichalterig dem Mittel- und Obereozän des Nordens ansehen müssen. Nach der Ansicht von Wilckens, Schlosser u. a. gehören diese Schichten sogar ins Oligozän, nach Ameghino allerdings in die oberste Kreide. Unter allen Umständen sind aber diese Gattungen Genyodectes und besonders Loncosaurus die jüngsten aller uns bekannten Dinosaurier, die in dem isolierten Südamerika noch in einer Zeit sich erhielten, in der sie im Norden bereits der Konkurrenz der Säugetiere und wohl auch klimatischen Änderungen erlegen waren.

Wie die Megalosauriden morphologisch, zeitlich und örtlich eng an die Gresslyosauriden sich anschließen und nach Herrn v. Huene von ihnen abzuleiten sind, so stehen zu den Plateosauriden in gleicher Beziehung die Sauropoden, die man bisher als Unterordnung anzusehen pflegte, denen aber nach ihm nur der Rang einer Familie zukommt. Die Umwandlungen, die sie erfnhren, waren im ganzen nur unbedeutend; es wurde nur die eigentümliche Entwickelung der Plateosauriden ins Extrem getrieben. „Der im Verhältnis zum Riesenleibe kleine Schädel gestattet nicht mehr die Lebensweise als Raubtier, infolgedessen verändern sich die Vorderextremitäten entsprechend.“ Sie dienen nicht mehr als Greiforgane, sondern zum Stützen des mächtigen Körpers. Die Sauropoden sind sonach nur in der Entwickelung stehen gebliebene und groß gewordene Plateosauriden.

Von ihnen erscheinen zuerst und zwar im Dogger die Cetiosauriden und zwar gleichzeitig in Nordamerika, Europa und Madagaskar. Die Unterfamilie muß also wohl im ganzen ein etwas höheres Alter besitzen. Besonderes Interesse bietet der Dinosaurier aus dem madagassischen Dogger, Pelorosaurns (Bothriospondylus), denn dieselbe Gattung hat sich vom Mahn bis Wealden auch über Westeuropa ausgebreitet. Diese älteste Unterfamilie erreicht in Cetiosaurns longus aus dem Dogger 12 m Länge.

Die nächste Unterfamilie bilden die Morosauriden, die in denselben Formationen ihre ältesten Reste besitzen, in denen sich die letzten Cetiosaurier finden, im Wealden und in den Comoschichten. Während dieser Zeit lebten sie in Nordamerika nnd Europa, eine Gattung gleichzeitig in beiden Kontinenten. In der Kreidezeit sind sie dagegen in diesen verschwunden, treten aber dafür in entlegeneren Gebieten anf. Am weitesten gekommen ist Titanosaurus. Er lebte im Wealden in England, dann kennt man ihn aus der mittleren Kreide von Ostindien, aus der oberen Kreide von Madagaskar. Gleichzeitig hat er auch Südamerika erreicht, wo er in den Pehuenche- und Notostylopsschichten sich findet, was der Oberkreide nnd dem Untereozän entsprechen dürfte (nach Ameghino der mittleren Kreide, nach Wilckens teils dieser, teils dem Oligozän). Verwandt mit dieser Gattung ist auch der afrikanische neuentdeckte Gigantosanrus, der aber, wie wir schon oben sahen, dnrchaus nicht der einzige sichere Dinosanrier der oberen Kreide ist, wenn er anch mit zu den jüngsten Tieren dieser Ordnung gehört. Dementsprechend erreicht er anch noch größere Ausmaße als die Cetiosauriden.

Eine Seitenlinie der eben besprochenen Unterfamilie stellen die Diplodociden dar, die ausschließlich in den Comoschichten des westlichen Nordamerika nachgewiesen sind nnd an Größe die bisher besprochenen Gruppen noch übertreffen. Der gleichen Schicht gehören auch die Atlantosauriden an, die das äußerste Extrem in der Massenentwickelung bei

Landtieren in dem ungeheuern Atlantosaurus erreicht haben.

Zu diesen Sauropoden kommen nun noch eine Reihe von Gattungen, deren Sauropodencharakter wohl feststeht, die Herr v. Huene aber noch nicht in sein System hat einreihen können, da sie ihm nicht genau genug bekannt waren. Meist sind es europäische und nordamerikanische Gattungen, darunter auch eine aus der oberen Kreide von Südfrankreich. Ferner findet sich eine Gattung (Algoasaurus) in der unteren Kreide von Südostafrika und zwei weitere in Südamerika in den Pehuencheschichten (obere Kreide). Eine dieser Gattungen, Argyrosaurus, zeichnet sich durch stattliche Größe aus und ist fast vollständig erhalten.

Wenden wir uns nunmehr den Ornithischiern zu, so lassen sich diese wieder in zwei Sektionen zerlegen, in die Ornithopoden und Orthopoden, die beide die Lebensweise als Raubtiere aufgegeben hatten. Zuerst hatten die ersten mit den Nanosauriden von den Thecodontosauriden sich abgezweigt. Sie erscheinen allerdings erst im Rhät Nordamerikas. Dann kommt wieder eine große Lücke, und wir kennen erst wieder Reste aus den Comoschichten Nordamerikas und dem gleichalterigen Wealden Englands. Viel früher müssen die Camptosauriden sich abgezweigt haben, die vom unteren Malm bis zur oberen Kreide in Europa lebten und im Wealden auch Nordamerika erreichten. Aus ihnen gingen einerseits die rein europäischen Iguanodontiden hervor, andererseits die Trachodontiden, die mit einer allerdings unsicheren Gattung im englischen Wealden erscheinen, sonst aber der oberen Kreide Europas und Nordamerikas angehören.

Früher noch als die Camptosauriden haben sich die ältesten Orthopoden, die Omosauriden von den Nanosauriden abgezweigt. Vom Lias bis zur oberen Kreide hat jede Formation in Europa Reste von ihnen aufzuweisen. Nicht weniger als 18 Gattungen gehören hier zu ihnen, denen nur drei nordamerikanische aus Wealden und Oberkreide gegenüberstehen. Wir haben es also bei dieser Gruppe mit einer ausgesprochen altweltlichen Familie zu tun. An sie schließen sich die anderen Familien an. Die Stegosauriden erscheinen im Malm von England und erreichen ihre größte Blüte in den nordamerikanischen Comoschichten, ausgezeichnet einmal durch den riesigen Hals- und Rückenkamm aus hohen Knochenplatten und dann durch die gewaltige Erweiterung des Rückenmarkkanales in der Lendengegend, der den Inhalt der Gehirnhöhle um das Zehnfache übertraf.

Eine rein nordamerikanische Familie waren die Ancylosauriden der oberen Kreide, die an den Omosauriden Acanthopholis der Mittelkreide Englands sich anschließen. Eine ähnliche geographische Entwickelung zeigen die Ceratopsier, gehörnte Dinosaurier, die fast an plumpe Huftiere erinnern (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 421—422). Ihr ältester Rest, eine Gattung von etwas unsicherer Stellung, ist Stenopelix aus dem Wealden Deutschlands; alle anderen Gattungen gehören der oberen Kreide Nordamerikas an, wo sie auch erst ihre eigenartige Entwickelung durchführten. Wir sehen also bei allen Orthopoden durchweg das Ausgehen der Familien von Europa mit nachfolgender Hauptentfaltung in Nordamerika.

Außerhalb beider Kontinente sind weder sie noch die Ornithopoden bis jetzt gefunden worden. Dies ist also ein auffälliger Gegensatz zu den Saurischiern, von denen wir Reste aus allen Regionen der Erde kennen. Während wir bei den Ornithischiern gleichviel Gattungen (je 30) aus Europa und Nordamerika kennen, von denen nur zwei beiden gemeinsam sind, überwiegt bei den Saurischiern Nordamerika bedeutend, das mehr als die Hälfte aller Gattungen besitzt. Diese verteilen sich nämlich wie folgt: Nordamerika 39 (37 endemisch), Europa 25 (21), Südamerika und Afrika je 5 (4), Madagaskar und Ostindien je 2, Australien 1. Vier Gattungen sind weiter verbreitet, am meisten Thecodontosaurus, dann Titanosaurus (s. o.). Dazu kommen Pelorosaurus (Europa, Madagaskar) und Morosaurus (Nordamerika, Europa). Noch mehr gilt dies von den Familien, von denen nur wenige auf einen Kontinent beschränkt sind, meist nur wenige Gattungen umfassend, wie die Zanclodontiden, Sellosauriden, Plateosauriden und Iguanodontiden in Europa, die Diplodociden, Atlantosauriden und Ceratosauriden in Nordamerika.

Nach dem, was wir bisher über die Dinosaurier wissen, müssen wir also annehmen, daß sie in der Hauptsache im Norden sich entwickelt haben. Die Hauptentwickelung fällt, wenn wir von der weit verbreiteten Stammfamilie der Thecodontosauriden absehen, bei den Saurischiern in der Trias nach Europa, wo die sämtlichen primitiveren Familien zuerst erscheinen. Im gleichen Gebiete haben auch die Megalosauriden und Compsognathiden sich entwickelt. Doch tritt jetzt in der Jurazeit Nordamerika immer mehr in den Vordergrund; es bleibt aber die Hauptentwickelung immer noch auf den nordatlantischen Kontinent beschränkt. Von der oberen Kreide an aber verschiebt sich der Schwerpunkt nach den südatlantischen Gebieten, Südamerika und Afrika sowie Madagaskar; gehören doch von den elf Gattungen, die wir aus diesen Gebieten kennen, in Oberkreide und Eozän sechs (also 55%), während von den 62 nordischen Saurischiern nur 19% der Oberkreide angehören, übrigens vielfach Gattungen von unsicherer systematischer Stellung. Wenn aber in der Wende vom Mesozoikum zum Tertiär die Dinosaurier allmählich immer mehr nach dem Süden zurückgedrängt wurden, dann müssen wir eine wertvolle Erweiterung unserer Kenntnisse dieser Riesentiere von weiteren Funden in Südamerika und Afrika erwarten, die hoffentlich zunächst im letzteren Kontinente den Bemühungen von Fraas nicht versagt bleiben. Wie bei den theromorphen Reptilien, deren Hauptinteresse darin liegt, daß sie an der Schwelle zwischen Reptilien und Säugetieren stehen, Afrika unsere Kenntnisse wesentlich gefördert hat, so dürfen wir gleiches auch bei den Dinosauriern erhoffen, die ebenfalls an einer Schwelle stehen, an der zwischen Reptilien und Vögeln.

L. Weber: Die Tagesbeleuchtung der städtischen Schulen in Kiel. Heft 9 der „Mitteilungen des Statistischen Amtes der Stadt Kiel". 42 S. (Kiel 1908, Lipsius u. Tischer.)

Herr Weber, der sich seit Jahren bemüht, die wissenschaftlichen Hilfsmittel der Photometrie durch ihre Anpassung an die Bedürfnisse des praktischen Lebens und Ausarbeitung einfacher Meßmethoden weitgehender Verwendung zur Befriedigung der hygienischen Forderung heller Arbeitsräume, insbesondere heller Schulzimmer zugänglich zu machen, gibt in vorliegender Schrift eine ausführliche Darstellung der zum großen Teil von ihm selbst entworfenen Meßmittel und Methoden zur zahlenmäßigen Festlegung der Helligkeitsverhältnisse in geschlossenen Räumen und führt die Resultate seiner auf sämtliche höheren, Mittel- und Volksschulen der Stadt Kiel sich erstreckenden photometrischen Untersuchungen an.

Das Hauptziel einer solchen Untersuchung ist die Ermittelung der auf den einzelnen Schulplätzen vorhandenen Beleuchtungsstärken einer horizontal vorausgesetzten Fläche, ausgedrückt in Meterkerzen, und der Vergleich des Ergebnisses mit den Forderungen des Augenarztes, nach denen die Beleuchtung im Minimum 10, im Maximum 50, im günstigsten Falle etwa 25 Meterkerzen betragen soll. Da nun bei natürlicher, wechselnder Beleuchtung die zu beobachtenden Werte sehr großen, von der gerade vorhandenen Himmelshelligkeit abhängigen Schwankungen unterliegen, so ist gleichzeitig mit der Beleuchtungsstärke die Himmelshelligkeit zu messen und speziell festzustellen, ob ein gewisser Platz im Laufe des Jahres und innerhalb der für seine Benutzung in Frage kommenden Tageszeit durchschnittlich ausreichende Tagesbeleuchtung haben wird. Da sich die Beleuchtungsstärke und Himmelshelligkeit in gleichem Verhältnis ändern, so ergibt ihre gleichzeitige Messung durch einfache Proportion diejenige Beleuchtungsstärke, welche bei irgend einer bestimmten, etwa als normal angenommenen Himmelshelligkeit vorhanden sein würde. Wenn alsdann auf Grund anderweitiger meteorologisch-photometrischer Untersuchungen bekannt ist, wie sich die Himmelshelligkeit im Laufe des Jahres, des Tages und mit der Stellung der Sonne am Himmel ändert, so ist damit auch dieselbe Veränderlichkeit der Beleuchtungsstärke der einzelnen Plätze bekannt.

Diese Zahlen allein würden indes nicht erkennen lassen, welchen Einfluß die räumlichen Verhältnisse der Klasse, die Größe der Fenster, die gegenüberliegenden Häuser, die Wandfarbe und der Ort des Platzes in der Klasse auf die Platzhelligkeit ausüben. Um seinen Messungen größere allgemeine Bedeutung zu verleihen, und damit sie allgemeinen bautechnischen Erwägungen zur Grundlage dienen könnten, hat Verf. die genannten räumlichen und sonstigen lokalen Verhältnisse mit berücksichtigt.

Zu diesen begleitenden Messungen gehört in erster Linie die Ausmessung des Raumwinkels der Plätze, d. h. der Größe des von den einzelnen Plätzen aus sichtbaren freien Himmelsstückes. Das diffuse, von den Wänden, der Zimmerdecke und den Fensternischen reflektierte Licht tritt im allgemeinen sehr stark zurück gegen die direkten, vom freien Himmel kommenden Strahlen und addiert sich zu den letzteren als eine für alle Plätze derselben Klasse angenähert konstante Größe. Daher wird für die in der Nähe der Fenster gelegenen Plätze jenes Licht einen verhältnismäßig kleinen Beitrag zur gesamten Beleuchtungsstärke bringen, für die weiter abgelegenen einen verhältnismäßig größeren und wird erst für die Plätze mit dem Raumwinkel Null die alleinige Quelle des Lichtes sein. Im letzteren Falle und immer dann, wenn die Lichteinfallsverhältnisse durch Vorhänge, Mattglasscheiben und ähnliches kompliziert werden, wird der Raumwinkel kein einfaches Maß für die Helligkeitsverhältnisse bieten; in allen anderen Fällen aber ist er der wichtigste Faktor für die Platzbelligkeit. Der vom Verf. modifizierte Moritzsche Raumwinkelmesser (Zeitschr. f. Instrum.-Kunde 1908, S. 129) ermöglicht eine einfache automatische Aufzeichnung desselben.

Maßgebend für die Beleuchtungsstärke der einzelnen Plätze ist außer ihrem Raumwinkel die Gesamtmenge des durch die Fenster in den betreffenden Raum eindringenden Lichtes, die im wesentlichen die Absolutbeträge der Helligkeit bestimmt, ohne die im allgemeinen nur durch den Raumwinkel bestimmten relativen Beleuchtungsstärken der verschiedenen Plätze zu beeinflussen. Ihr wird Rechnung getragen bei den althergebrachten baupolizeilichen Vorschriften, wonach für bewohnte Räume ein bestimmtes Verhältnis — etwa 1 : 6 — zwischen der Gesamtfensterfläche und der Bodenfläche zu bestehen hat. Diese Gesamtmenge wird offenbar bestimmt durch die Intensität des auf die Fensterfläche von außen auffallenden Lichtes, die dem Raumwinkel des von der äußeren Fensterfläche aus sichtbaren freien Himmels proportional sein wird. Setzt man die „Lichtgüte" der Fensterfläche gleich 100, wenn völlig freier Horizont dem Fenster gegenüberliegt, so läßt sich die Lichtgüte bei vorhandenen gegenüberliegenden Gebäuden mittels des zu diesen Zwecken eigens konstruierten Projektionssphärographen in Prozenten angeben; die nach Maßgabe dieser Prozentzahl reduzierte Größe der Fensterglasfläche gibt alsdann ein relatives Maß der ins Fenster eindringenden Lichtmenge.

In der Durchführung der erwähnten Messungen wird immer eine gewisse Beschränkung in der Wahl der zu messenden Räume und Plätze eintreten müssen, um die Zahl der Einzelmessungen nicht allzu sehr zu häufen. Der Gewinnung eines vollständigen Urteiles über sämtliche Lichtverhältnisse wird dadurch kein Hindernis entstehen, wenn sich auch die Auswahl auf die typisch merklich verschiedenen Orte erstreckt. Verf. hat in der Ausdehnung seiner Untersuchungen auf sämtliche genannten Schulgebäude Kiels in jedem Schulhause nur die besten und die schlechtesten Klassen, und in diesen nur den ersichtlich besten, einen mittleren und den schlechtesten Platz berücksichtigt. Hierdurch ließ sich leicht für die übrigen Klassen und Plätze eine Abschätzung ermöglichen, welche es ge-

stattet, sämtliche Klassen nach größeren Gruppen bezüglich Platzhelligkeit, Raumwinkel und Lichtgüte der Fenster einzuteilen und auf diesem Wege ein Bild von den durchschnittlichen Lichtverhältnissen der Schulen zu gewinnen. Bei der immerhin noch verbleibenden stattlichen Zahl der Einzelmessungen ließ sich das weitere Ziel der Untersuchung, nämlich eine Ausbildung der Methodik derartiger Lichtmessungen, insbesondere die Ermittelung der zwischen Platzhelligkeit, Raumwinkel und Fensterlichtgüte bestehenden Beziehungen in ausreichendem Umfange berücksichtigen.

In letzterer Hinsicht hat sich ergeben, daß es zur Beurteilung der gesamten Lichtverhältnisse eines Raumes im allgemeinen genügt, die Größe des für die einzelnen Plätze bekannten Raumwinkels mit einem empirisch ermittelten Faktor zu multiplizieren, um die Platzhelligkeit zu erhalten. So findet sich die bei einer Himmelshelligkeit von 10000 Meterkerzen zu erwartende Platzhelligkeit durch Multiplikation der Raumwinkelgrade mit 1,25 für hell gestrichene Klassen, mit 1,15 für mittelhelle und mit 1,10 für dunkel gestrichene. Wo keine Raumwinkel gemessen sind, oder wo dieselben nach dem früher Bemerkten keine Bedeutung haben, kann das Verhältnis des Produktes von Glasfläche und Lichtgüte der Fenster zur Bodenfläche als ein im Durchschnitt zutreffendes Maß für die Lichtverhältnisse eines Zimmers betrachtet werden.

Von den speziellen zur Beurteilung der Kieler Verhältnisse geeigneten Resultaten sei nur erwähnt, daß unter 520 Klassen sich nur 25 gefunden haben, welche der Durchschnittsforderung, daß die Platzhelligkeit sämtlicher Plätze der Klasse im Durchschnitt des Dezember zur hellsten Tagesstunde nicht unter 30 Meterkerzen heruntergehe, nicht entsprechen. Da die relative Helligkeit der dunkelsten Plätze nur etwa 11, diejenige der mittleren Plätze 30 % der Helligkeit des besten Platzes beträgt, so würden in jenen ungünstigen Fällen immerhin schon die mittleren Plätze ausreichend beleuchtet sein.

Es ist zu wünschen, daß die systematischen Untersuchungen des Verf. in weitesten Kreisen das Interesse für die Fragen der genügenden Beleuchtung bewohnter Räume erwecken möchten. A. Becker.

Hans Meurer: Über das Verhalten des Entladungsfunkens von Kondensatorkreisen im Magnetfelde bei Atmosphärendruck und im Vakuum. (Annalen der Physik 1909 (4), Bd. 28, S. 199—216.)

Die Frage, ob elektrische Funken von Magnetfeldern beeinflußt werden können, ist sowohl in der freien Atmosphäre wie in verdünnter Luft untersucht worden. In ersterer wurde eine Ablenkung der Funkenbahn in starken magnetischen Feldern und je nach der Polarität der Elektroden eine Vergrößerung oder Verringerung des Ausschlages eines angeschalteten Elektrometers (Rdsch. 1899, XIV, 149) beobachtet. In diesen Fällen stand die Funkenstrecke senkrecht zum Magnetfelde, und es handelte sich um die Beeinflussung einer schon vorhandenen Entladung. Ob auch ein Einfluß auf das Einsetzen jedes einzelnen Funkens besteht, war bisher nur im Vakuum untersucht und positiv entschieden. Herr Meurer suchte zunächst in dieser Beziehung das Verhalten des Entladungsfunkens in der freien Atmosphäre zu ermitteln.

Vorversuche zeigten, daß die Wirkung des Magnetfeldes auf die Entladungsbahn verschieden ist von der auf das Einsetzpotential (E. P.); denn während die Funkenstrecke zwischen einer spitzen und einer stumpfen Elektrode vom transversalen Magnetfelde stark abgelenkt wird (bis zur Umwandlung in eine Büschelentladung), wurde das E. P. weder vom transversalen noch vom longitudinalen Magnetfelde merklich beeinflußt. Bei den eigentlichen Versuchen wurde daher großes Gewicht darauf gelegt, eine Methode auszuarbeiten, die noch sehr kleine Änderungen des E. P. zu erkennen gestattet. Gleichwohl war das Resultat der Versuche, daß trotz der hohen Empfindlichkeit der Versuchsanordnung ein Einfluß magnetischer Felder auf das E. P. nicht nachgewiesen werden konnte.

„Da eine Wirkung des Magnetfeldes in erster Linie als Beeinflussung von etwa vorhandenen Gasionen zu deuten gewesen wäre, so würde also das Resultat der Versuche folgendermaßen auszusprechen sein. Bei Atmosphärendruck ist es unmöglich, Gasionen durch starke Magnetfelder von 8000 bis 11000 C. G. S.-Einheiten aus dem Bereiche der Elektroden genügend abzulenken, um auch nur eine geringe E. P.-Änderung zu erzielen. Bei Bestrahlung der Elektroden mit ultraviolettem Lichte, wo die Ionisation der Luft in der Umgebung der Elektroden sichergestellt ist, zeigte die Anwendung einer empfindlichen Methode, daß das E. P. sicher nicht um ¼ % beeinflußt wurde. Ohne Bestrahlung, wo die Existenz von Gasionen hypothetisch angenommen ist, konnte eine Beeinflussung von 2,5 % als sicher nicht vorhanden nachgewiesen werden. Für die Existenz eines einleitenden Ionenvorstromes gehen also die Versuche keinen Anhalt."

Im Vakuum hatte Warburg (Rdsch. 1897, XII, 278) eine Änderung des E. P. der leuchtenden Entladung beobachtet und zwar im transversalen Magnetfelde eine beträchtliche Erhöhung des E. P. nebst gleichzeitiger Verlängerung der Dauer der Entladungsverzögerung. Die Annahme, daß hier ein schwacher, lichtloser elektrischer Strom vorliege, der schließlich nach Ablauf der Verzögerungsperiode in die eigentliche leuchtende Funkenentladung übergehe, war bisher noch nicht direkt nachgewiesen. Herr Meurer stellte in dieser Richtung gleichfalls einige Beobachtungen an, die die Wirkung des Magnetfeldes auf die Entladung zwischen Platindrähten im Vakuum sehr deutlich und übersichtlich erwiesen. Verliefen die Kraftlinien senkrecht zur Funkenstrecke, so trat Erhöhung der E. P. der leuchtenden Entladung ein (bei einem Felde von etwa 3800 C. G. S.-Einheiten nur etwa 13 %); fiel jedoch die Richtung der Elektroden mit der Richtung der Kraftlinien zusammen, so zeigte sich eine Erniedrigung von E. P. (bei 3800 C. G. S. um 50 %).

Verf. beschreibt noch die im hohen Vakuum unter dem Einfluß des Magnetfeldes beobachteten Lichterscheinungen, die zwar die Existenz des Vorstromes ebensowenig wie die früheren Beobachtungen zu beweisen vermögen, die aber den Eindruck hervorrufen, daß sich die Kathodenstrahlen und das negative Glimmlicht im starken Magnetfelde zu einem scharf begrenzten Strahle vereinigen, der stets in der Richtung der Kraftlinien verläuft und bei der Annahme, daß schon vor dem Einsetzen der leuchtenden Entladung Elektronen ausgesandt werden, die Erniedrigung bzw. die Erhöhung des E. P. erklären könnte.

T. Wakimizu: Die ephemere Vulkaninsel in der Iwôjimagruppe. 33 S. u. 12 Tafeln mit Abbildungen. (Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages, Nr. 22 C. Tokyo 1908.)

Verf. entwirft ein anschauliches Bild der selten betretenen kleinen Inseln und Eilande der sog. Fuji-Vulkankette der Iwôjimagruppe im Stillen Ozean und schildert das Entstehen und Vergehen der neuen Vulkaninsel, die im November 1904 plötzlich aus dem Meere auftauchte und in etwa vier Monaten wieder verschwand. Die 1784 von

Kapitän Gore entdeckte Iwôjimagruppe besteht aus drei kleinen Inseln, die von Norden nach Süden in gleichen Abständen voneinander zwischen 141° und 141° 30′ östl. L. und zwischen 24° 15′ nnd 25° 25′ nördl. Br. liegen. Bis 1899 waren sie unbewohnt.

Die nördlichste dieser Inselu, Kita-Iwôjima, ist 545 ha groß und hat fast elliptiscbe Gestalt mit von Norden nach Süden gerichteter großer Achse. Sie wird von einem vulkanischen Gebirgsstock gebildet, der his zu 767 m ansteigt und größtenteils aus verhältnismäßig hartem Lavaguß (Augit-Andesit-Agglomerat) zu bestehen scheint, der von porösem, dunkelgrauem Gestein von basaltischem Aussehen durchsetzt ist. An der Oberfläche ist alles Gestein völlig zersetzt, so daß die Insel offenbar schon lange keine vulkanische Tätigkeit mehr gesehen hat. Mit Ausnahme der sehr steilen Südseite ist die ganze Insel mit dichtem, aber infolge der starken Seewinde nur niedrigem Wald bedeckt. Nahe am Strande und in den den Winden weniger ausgesetzten Tälern gedeihen tropische immergrüne Pflanzen, und es wird Mais uud Ingwer angebaut. Das Innere der Insel ist noch ganz unbekannt.

Ungefähr 5 km nordwestlich von der Insel befindet sich ein unterseeischer Vulkan, der bis zum Erdbeben von 1889 eine großartige Tätigkeit entfaltete; jetzt ist dort nur noch eine Untiefe, über der das Wasser immer schlammig nnd aufgeregt erscheint.

Die größte der drei Inseln, Naka-Iwôjima, meist einfach als Iwôjima hezeichnet (1895 ba groß), hat ungefähr die Form einer Birne mit dem Hals im Südwesten. Den größten Teil der Oherfläche (96 %) nimmt der niedrige Tuffvulkan „Motoyama“ ein, der sich terrassenförmig his zu 130 m Höhe anfbaut und eine Anzahl von starken Solfataren trägt. Nirgends zeigt sich eine Spur von Lavafluß, dagegen fand Herr Wakimizu noch in 130 m Höhe sehr gut erhaltene Überreste von Korallenriffen der Gattung Stylophora. Der Motoyama scheint also einst eiu submariner Vulkan gewesen zu sein und eine große Menge Bimsstein ausgeworfen zu haben, der sich unter Wasser iu gelben Tuff verwandelte. Bald nach der Bildung dieses Tuffs hörte dann die vulkanische Tätigkeit auf, aher der Berg erhob sich nun rasch über den Meeresspiegel, und diese Hehung scheint noch anzuhalten, so daß selhst in den wenigen Jahren seit Besiedelung der Insel der Ankerplatz der Schiffe vom Südwestende der Nordküste wegen des allmählichen Steigens des Seebodens schon einmal weiter nach Osten verlegt werden mußte.

In der äußersten Südwestecke der Insel erhebt sich mit 195 m Höhe in Form eines Kegelstumpfes der aus Aschenlagen und Lavaschichten aufgehaute Stratovulkan Mt. Pipe oder Suribachiyama, d. h. der Napf, so genannt nach der Form der Krateröffuung. Den völlig abweichenden Bau des Mt. Pipe von dem des Motoyama erklärt der Verf. aus der Annahme, daß das unterirdiscbe Magma sich hei der Aufwerfung der Insel einen eigenen Weg suchte und nur beim Mt. Pipe zum Durchbruch kam und diesen überseeisch aufbaute.

Die dritte noch unbewohnte Insel der Gruppe, Minami-Iwôjima, ist ein 1060 m hoher Stratovulkankegel mit kreisförmiger Basis von 2,5 km Durchmesser. Er ist von demselben Typus wie der Mt. Pipe und die Insel Kita-Iwôjima.

Etwa 5,6 km nordöstlich von dieser Insel entstand die neue Vulkaninsel. Am 14. November 1904 und den folgenden Tagen hörten die Bewohner von Iwôjima von Süden her starken, kanonendonnerähnlichen Lärm, und am 28. November um 8 p. m. sahen sie eine leichte Rauchwolke und eine Stunde später starke, dunkle Rauchmassen 5 bis 6 km östlich von Minami-Iwôjima aufsteigen. Das Geräusch nahm nun ab, und der dunkle Rauch änderte mehrfach seine Farbe. Am 5. Dezemher wurde die Insel zum ersten Male gesehen, und am 8. Dezember bot sie den Anblick, als oh sie aus drei kleineren Inseln zusammengesetzt sei. Erst am 12. Dezember klärte sich der Himmel auf, und nun zeigte sich die Insel als eine längliche und von Westen nach Osten etwas ansteigende Fläche. Die Gestalt der Insel und der Rauchwolken änderte sich dann noch wiederholt. Am 31. Januar segelten einige Einwohner von Iwôjima nach M.-Iwôjima und fanden den Boden und die Küste rund um diese Insel mit Asche und vielen Bimssteinstücken hedeckt; alle Pflanzen waren verwelkt. Besonders die Nordseite war ganz mit rostfarbener Asche überkleidet. Am 1. Februar besuchten die Schiffer die neue Vulkaninsel selbst. Sie war etwa 8 ha groß, besaß eine ziemlich flache Oberfläche und erhoh sich an ihrer höchsten Stelle etwa 145 m über den Meeresspiegel. Der Boden bestand aus erhärtetem Gestein und war 12 bis 15 cm hoch mit Asche bedeckt. An dem Nordrande befand sich ein kleiner Teich von etwa 250 m Durchmesser, dem überreich Dampf entquoll, und in dem wir vielleicht den Krater zu erblicken haben. Das Nordufer dieses Teiches war nur etwa 1 m hoch, so daß hohe Seewellen in den Teich laufen konnten.

Als Herr Wakimizu die Insel am 16. Juni 1905 besuchte, bestand von ihr nur noch ein etwa 450 m langes Riff, das 3 bis 4 m aus dem Meere herausragte. In der kurzen Zeit vom 1. Februar bis 16. Juni 1905 wurde also die Insel wieder fast völlig vernichtet. Im Juni 1906 hemerkte ein über die Stelle hinwegsegeludes Schiff überhaupt nichts mehr von ihr. Als Ursache dieser bisher hekannten schnellsten Zerstörung einer Vulkaninsel kommt neben der zerstörenden Wirkuug des Wellenschlages wohl noch ein Wiederuntertaucben des Kraters mit in Frage. Petrographisch gehört die Lava der Insel zur Olivin-Augit-Andesitgruppe und ist ähnlich der glasigen Lava des Mt. Pipe, aher ganz verschieden von der von Kita-Iwôjima.

Eine Vergleichung des Materials und der Struktur der erloschenen Vulkanherge der Peel- und Hillsboroughinsel in der benachharten Boningruppe mit den Vulkankegeln der Iwôjimagruppe zeigt, daß Minami- und Kita-Iwojima aus demselben Material aufgebaut sind und ähnliche Gestalt besitzen wie die Boninineln, und daß andererseits die noch tätigen Vulkane Mt. Pipe und Motoyama, der suhmarine Vulkan bei Kita-Iwôjima und die neue Vulkaninsel einem anderen Typus zuzurechnen sind.

In einem Anhang ist nocb der kurze Bericht eines Augenzeugen über den Ausbruch eines unterseeischen Vulkans bei den Bayonnaise Rocks (30° 59′ nördl. Br. und 140° 7 östl. L.) wiedergegchen, welcher am 14. April 1905 von Bord eines japanischen Kabeldampfers aus gesehen wurde. Die aufsteigende Rauchsäule hatte etwa 90 m Durchmesser, und ihre Höhe schwankte zwischen 100 und 300 m. Die ausgeworfene Bimssteinmasse schwamm mit der Strömung ostwärts in einem etwa 3 km breiten Strom. Die mikroskopische Prüfung des gesammelten Gesteins erwies dieses als Hypersthenit-Andesit, also petrographisch ganz verschieden von dem der neuen Vulkaninsel.

Krüger.

Maud De Witt Pearl und Raymond Pearl: Über die Beziehung der Rassenkreuznng zu dem Geschlechtsverhältnis. (Biological Bulletin 1908, vol. **15**, p. 194—205.)

Unter Züchtern ist die Ansicht verbreitet, daß Bastardierung und Inzucht einen Einfluß auf das numerische Verhältnis der Geschlechter hätten. Systematische Untersuchungen darüber sind nur selten angestellt worden. Davenport kam auf Grund von Beohachtungen an Hühnern zu dem Schlusse, daß die Hybridisation keinen wesentlichen Einfluß auf das Verhältnis der Geschlechter habe, und ein ähnliches Ergehnis hatten die Versuche über die Wirkung der Inzestzucht hei Mäusen, die O. Schultze veröffentlicht hat.

Die Untersuchungen, die den Gegenstand der vorliegenden Mitteilung bilden, beziehen sich auf den Menschen und haben die sehr sorgfältigen statistischen Aufnahmen zur Unterlage, die alljährlich von der Stadt Buenos Aires veröffentlicht werden. Die Bevölkerung dieser Stadt ist der Rasse nach sehr gemischt. Die

Verff. haben für ihre Untersuchung die Geburtsstatistiken der zehn Jahre von 1896—1905 zu Rate gezogen und dabei Ehen zwischen Angehörigen folgender Nationen berücksichtigt: 1. zwischen Argentiniern unter sich; 2. zwischen Italienern unter sich; 3. zwischen Spaniern unter sich; 4. zwischen Italienern und Argentinierinnen; 5. zwischen Spaniern und Argentinierinnen. Illegitime Geburten wurden wegen der Unzuverlässigkeit der Angaben nicht berücksichtigt. Auch mußten die Totgeburten außer Betracht bleiben. Die Zahl der in die Untersuchung einbezogenen Kinder betrug fast eine Viertelmillion.

Die Prüfung ergab die Zahl von etwa 101—107 Knabengeburten auf 100 Mädchengeburten bei den verschiedenen Paarungen. Wie der folgende Vergleich zeigt, hatten die Kreuzungen eine etwas zahlreichere männliche Nachkommenschaft als die reinen Ehen:

Italiener	und	Argentinierin . .	105,72
Italiener	„	Italienerin . . .	100,77
Spanier	„	Argentinierin . .	106,69
Spanier	„	Spanierin	105,55
Argentinier	„	Argentinierin . .	103,26

Dieser Überschuß an Knabengeburten bei den Kreuzungen ist, wie die Verff. zeigen, so groß, daß die wahrscheinlichen Fehler der Bestimmung ihm gegenüber nicht ins Gewicht fallen.

Den Einwand, daß das Material nicht groß genug war, halten die Verff. nicht für stichhaltig, ebensowenig den Hinweis auf die alleinige Berücksichtigung der Lebendgeburten, da alle Statistiken zeigen, daß unter den Totgeborenen das Verhältnis der Knaben zu den Mädchen viel größer ist als unter den Lebendgeborenen, und da es wenig Wahrscheinlichkeit hat, daß reine Ehen eine verhältnismäßig größere Zahl von Totgeburten ergeben sollten als Kreuzungen, wodurch allein die gewonnenen Schlüsse erschüttert werden könnten. Die Ursache des höheren Betrages der Knabengeburten bei den Kreuzungen kann nicht angegeben werden. Unterschiede in klimatischen und sozialen Einflüssen dürften keine Rolle dabei spielen.

F. M.

Hans Molisch: Über hochgradige Selbsterwärmung lebender Laubblätter. (Botanische Zeitung 1908, S. 211—233.)

Der Verf. hat die in diesem Umfange jedenfalls neue Tatsache festgestellt, daß lebende, frische, unbeuetzte Blätter, die in größeren Massen beisammenliegen, sich ohne Mitwirkung von Mikroorganismen nur infolge der Atmung hochgradig erwärmen können. Von keimenden Samen und Blüten ist diese Selbsterwärmung durch Atmung ja allgemein bekannt.

Bei den Versuchen lagen die Blätter in Weidenkörben, die in verschließbare Kisten gesetzt wurden. Der Zwischenraum zwischen Korb und Kiste war mit Holzwolle ausgefüllt; ein mitten in die Blattmasse gesenktes Thermometer ragte durch den Deckel der Kiste hervor. Die Temperatur in der Umgebung schwankte nur wenig.

Folgende Tabelle zeigt die bedeutende Temperaturerhöhung der Blätter einiger Pflanzenarten:

Blätter von	Lufttemperatur	Höchste Blatttemperatur	Innerhalb Stunden
Birnbaum	15° C	59° C	27
Weißbuche	23	51,5	15
Robinie	24	51	13
Linde	18	50,8	27,5
Walnuß	15	49,7	43,5
Salweide	15	47,1	22
Goldregen	18	45,6	18,5
Weinstock	17	43,3	28

Nicht alle Blattarten verhalten sich so; es gibt auch solche, die sich weniger stark oder auch fast gar nicht erwärmen. Es gilt das namentlich für die Blätter vieler Monokotylen und immergrüner Pflanzen (die wahrscheinlich nur wenig atmen). Die sich stark erhitzenden Blätter ließen nach dem ersten raschen Steigen ein Fallen und dann ein erneutes Steigen der Temperatur erkennen, zeigten also eine zweigipfelige Temperaturkurve. Die beiden Gipfel können annähernd gleich hoch, oder es kann der erste Gipfel höher oder tiefer sein als der zweite. Das erste Temperaturmaximum, das die obere Temperaturgrenze des Lebens übersteigen kann, wird, wie die Untersuchung der Blätter zeigt, nur durch die Atmung hervorgerufen, während das zweite auf die Tätigkeit von Mikroorganismen zurückzuführen ist, die auf den durch die Wärme getöteten Blättern günstige Ernährungsbedingungen finden. Auch enzymatische Prozesse und andere chemische Wandlungen postmortaler Art könnten bei dieser zweiten Wärmeerhöhung mitwirken.

Verf. stellte auch fest, daß Blätter unter Wasser schon bei viel niederer Temperatur absterben als in Luft. Mit der Erschwerung der Atmung sinkt also die obere Temperaturgrenze des Lebens bedeutend.

Die mit dem Abpflücken der Blätter verbundene Verwundung begünstigt sicherlich die Selbsterwärmung; es ist aber sehr wahrscheinlich, daß sich die lebenden Blätter unter den angeführten Bedingungen auch ohne Wundreiz hochgradig erwärmen würden, da auch beblätterte Zweige, in größerer Menge zusammengebunden, hohe Temperaturen erzeugen.

Verf. beschreibt einen hübschen Schulversuch zum Demonstrieren der starken Selbsterhitzung der Blätter. Ein unten geschlossenes, oben ballonartig aufgeblasenes Rohr wird zu etwa einem Drittel mit gefärbtem Äther gefüllt und in die Blattmasse gesteckt. Der Äther beginnt dann zu sieden.

F. M.

W. Wollenweber: Untersuchungen über die Algengattung Haematococcus. (Berlin, Dissertation 1909.)

Algen aus der Gattung Haematococcus haben durch ihre auffällige Färbung und die Art ihres Vorkommens von jeher die Aufmerksamkeit nicht nur des Forschers auf sich gelenkt. Am bekanntesten sind wohl die rote Regenalge (H. pluvialis), die sich zuweilen auch am Boden von Tauf- und Weihwasserbecken findet, und die rote Schneealge (H. nivalis). Die Gattung ist auch vielfach und gründlich bearbeitet worden, doch blieb noch eine ganze Reihe anatomischer und entwickelungsgeschichtlicher Einzelheiten strittig; auch in systematischer Hinsicht herrscht nicht völlige Sicherheit. Einzelne dieser Lücken sucht die vorliegende Arbeit auszufüllen.

Die Hämatokokken sind offenbar ein dankbares Beobachtungsobjekt; die untersuchten Arten durchliefen bei geeigneter Ernährung ihren ganzen Entwickelungsgang in einem Reagenzglase mit 2 bis 3 cm^3 Nährmedium. Dabei machten sich Zusammensetzung und Konzentration des Mediums geltend in Größe, Dicke und Gestalt der Zoosporenmembran, Ausbildung des Chromatophors, Zahl und Ausbildung der Pyrenoide sowie der Plasmafortsätze. Die geschlechtliche Vermehrung wurde in manchen Fällen hervorgerufen durch Anwendung von viel Agar mit wenig Nährsalzlösung. H. pluvialis verlor bei Anwesenheit von Agar die rote Farbe. Im allgemeinen beobachtete Verf. daß organische Substanzen (wie Asparagin, Zucker, Stärke) erst verwertbar wurden, nachdem sie von Bakterien umgewandelt waren; Sterilisation ist also bei den Kulturen nicht notwendig. — Die Membran der Hämatokokken besteht nach Meinung des Verf. sicher nicht aus Cellulose. Die öfter beobachtete Cellulosereaktion beruhe insofern auf einem Irrtum, als die durch Jod-Schwefelsäure teilweise gelöste, gebläute Stärke leicht aus dem Zellkörper in die Membran eindringt und diese blau erscheinen läßt.

An sehr großen Zoosporen (bis 70 μ Länge) konnte festgestellt werden, daß der Chromatophor aus einem zarten, grünen Röhrengerüst besteht. In ihn von innen hereindringende Vakuolen können den Eindruck eines Netzes hervorrufen.

Wenn das Vorhandensein von kontraktilen Vakuolen als wesentliches Unterscheidungsmerkmal für die Gattungen Haematococcus und Chlamydomonas betrachtet wird, so ist die rote Schneealge (bisher H. nivalis) zur Gattung Chlamydomonas zu stellen. G. T.

Literarisches.

J. B. Messerschmitt: Die Erde als Himmelskörper. Eine astronomische Geographie. (Naturwissenschaftliche Wegweiser, herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert. Ser. B, Bd. I.) XII und 217 S. 8°. Mit 5 Tafeln und 140 Textabbildungen. (Stuttgart 1909, Strecker & Schröder.)

Als ein vorzüglich sachkundiger Wegweiser bei der Einführung des Lesers in die Grundlehren über die Beziehungen zwischen der Erde und den Gestirnen dürfte sich das vorliegende Buch darstellen. Es ist namentlich die Reichhaltigkeit des Buches an zweckmäßigen Figuren, Karten und Abbildungen, darunter viele neuartige, woran die Erklärungen von Begriffen und die Schilderungen von Tatsachen veranschaulicht und dadurch leicht verständlich gemacht werden. Das behandelte Gebiet ist naturgemäß vorwiegend theoretischer Art, seine Darstellung in diesem Buche soll „dem nach Belehrung suchenden Laien entgegenkommen, dem Lehrer als Beihilfe beim Unterricht und dem reiferen Schüler zur Anregung dienen". Besondere Hervorhebung verdient die eingehende Erörterung der Gradmessungen, der internationalen Erdmessung und der so wichtigen Schwerebestimmungen im 3. Kapitel über Gestalt und Größe der Erde. Eine kleine Karte zeigt hier die Niveaulinien des Geoids in der Schweiz, an deren Bestimmung Herr Messerschmitt selbst wesentlichen Anteil genommen hat (Rdsch. 1902, XVII, 180). Im 4. Kapitel „Geographische Ortsbestimmungen" werden auch die mannigfachen Dämmerungserscheinungen besprochen. Interessant ist Fig. 86, worin Keplers Versuch dargestellt ist, die Planetenabstände von der Sonne in Beziehung zu den fünf regelmäßigen geometrischen Körpern zu bringen. Die Polhöhenschwankungen werden im 7. Kapitel unter „Unregelmäßigkeiten in der Erdbewegung" erwähnt, worunter im übrigen die aus der allgemeinen Schwere sich erklärenden Erscheinungen der Präzession, Nutation und einige Störungen der rein elliptischen Bahnbewegung der Erde verstanden sind. Im 8. Kapitel „Zeitrechnung und Kalender" sind die kürzlich von J. G. Gibbs in Preston erdachte Sonnenuhr („Heliochronometer") und die „transportable Sonnenuhr" von A. Meißner in Berlin abgebildet als einfache Hilfsmittel zur Zeitbestimmung, wenn diese nicht genauer als auf die Minute zu sein braucht. Sehr übersichtlich sind in zwei Figuren S. 172, 173 die Osterdaten des 19. und 20. Jahrhunderts im gregorianischen Kalender dargestellt. Nach dem Kapitel über Finsternisse folgt im 10. Kapitel die Erläuterung der klimatischen Verhältnisse der Erde, der Gezeiten, der elektrischen und magnetischen Erscheinungen des Erdballes und der Atmosphäre und der Erdbeben. Auch sind hier einige Bemerkungen über Kometen (namentlich den Halleyschen) und Meteore angefügt. Von den Tafeln seien besonders die Zonenzeitkarte, worauf auch die alte und die jetzt gültige Datumgrenze verzeichnet sind (Taf. 4), und die Karte der Azimute und Entfernungen beliebiger Erdorte von München (Taf. 5) erwähnt. A. Berberich.

R. Hennig: Die älteste Entwickelung der Telegraphie und Telephonie. (Band 2 von „Wissen und Können". Sammlung von Einzelschriften aus reiner und angewandter Wissenschaft, herausgeg. von B. Weinstein.) 199 S. mit 61 Abbildungen. Geb. 4 ℳ. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

In unserer Zeit höchster Steigerung und Vervollkommnung des Nachrichtenverkehrs muß die vorliegende Monographie über die geschichtlichen Anfänge und allmähliche Entwickelung der Telegraphie und Telephonie besonderem Interesse begegnen. Sie zeigt, wie schon in den ältesten Zeiten das Bestreben, bei wichtigen Ereignissen im Nachrichtenaustausch von der natürlichen Langsamkeit der Bewegung von Menschen und Tieren unabhängig zu werden, zur Verwendung optischer oder akustischer Zeichen führte, von denen insbesondere die ersteren in den verschiedensten zum Teil noch heute gebräuchlichen Formen als Feuer-, Fackel- und Flaggensignale und bei den optischen Telegraphen, wie dem zur Zeit Napoleons in Frankreich vielfach benutzten Chappeschen Telegraphen, eine große Rolle spielten. Im Mittelalter knüpfte man kühne Erwartungen an Phantasie-Telegraphen, deren Betätigung mittels magnetischer Sympathie man diskutierte, ohne damit die Praxis im geringsten zu fördern. Erst die Mitte des 18. Jahrhunderts brachte einen neuen Aufschwung durch die Erfindung der Leidener Flasche im Jahre 1745 und die wichtigen Untersuchungen Franklins, die die ersten Versuche einer Telegraphie mittels Reibungselektriziät anregten. Eine weitere Förderung brachte dann die Entdeckung des Galvanismus, der zum ersten Male im Jahre 1800 von Don Francisco Salva zu Telegraphiezwecken benutzt, aber hierbei sehr bald durch die elektromagnetischen Methoden verdrängt wurde, die den ungeahnten Aufschwung der Telegraphie in der letzten Zeit ermöglicht haben. — Die Entwickelung der Telephonie fällt im wesentlichen völlig in das 19. Jahrhundert; Verf. bespricht insbesondere den Anteil, den Bourseul, Reiß, Graham Bell und Hughes an dieser Entwickelung haben.

Der Verf. hat möglichste Vollständigkeit seiner geschichtlichen Angaben erstrebt und seine Darlegungen in großem Umfange durch Heranziehung und genaue Zitierung der Originalliteratur und Anführung der charakteristischen Abschnitte daraus ergänzt. A. Becker.

A. Werner: Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie („Die Wissenschaft", Heft 8). Zweite Auflage. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Einen Wendepunkt in der Entwickelung der anorganischen Chemie bilden die Arbeiten A. Werners, deren erste schon im Jahre 1892 erschienen ist. Die Hypothesen, auf die sie sich stützen, haben weite bis dahin unübersichtliche Gebiete der systematischen Forschung erschlossen; sie wiesen die Wege in vorher unbekannte Provinzen der Wissenschaft und halfen dabei Brücken zu schlagen zu den Nachbargebieten der organischen Chemie, die früher durch weite Klüfte von der anorganischen Chemie getrennt schienen.

Nachdem zahlreiche Experimentaluntersuchungen den Wert seiner Anschauungen erwiesen hatten, ließ Herr Werner das vorliegende Werk zuerst vor drei Jahren erscheinen, um seine Hypothesen über die Zahl seiner engeren Fachgenossen hinaus den weiteren Kreisen der Chemiker und allen Naturwissenschaftlern zugänglich zu machen. Jetzt ist eine zweite Auflage notwendig geworden, ein seltener Erfolg für ein Buch, das rein theoretisch ein noch vor kurzem scheinbar so entlegenes Sondergebiet behandelt.

In diesen seit dem Erscheinen der ersten Auflage verstrichenen drei Jahren haben die Wernerschen Anschauungen neue glänzende Erfolge auf dem Gebiete der Experimentaluntersuchungen gezeitigt. Die Aufklärung der Konstitution zahlreicher „mehrkerniger Metallammoniake", die früher unentwirrbar erschien, ist geglückt; die wichtige Entdeckung neuer komplexer „Hydroxoverbindungen" und ihrer Beziehungen zu den „Aquoverbindungen" führte zu einer neuen Theorie der Basen, der basischen Salze und der Hydrolyse, deren weiterer experimenteller Ausbau bevorsteht; die Untersuchung der sogenannten „inneren Metallkomplexsalze" brachte die Auffindung zahlreicher neuer und die Erklärung mancher schon früher bekannter Verbindungen.

In der neuen Auflage seines Werkes ordnet Herr Werner nicht nur diese neuesten Ergebnisse seiner Theorien dem älteren Material ein, sondern er arbeitet auch wichtige Kapitel seiner früheren Ausführungen vollständig um und bringt durch die gereiftere und klarere Darstellung manche Bedenken, die man gegen Einzelheiten seiner Anschauungen äußern mußte, zum Schweigen. Insbesondere hat die Behandlung der Valenzfrage wesentlich an Übersichtlichkeit gewonnen, nicht zum wenigsten durch die schärfere Präzisierung der sogenannten „Nebenvalenzen“ und durch die Hervorhebung der Ansicht, daß diese Anschauungen die Vorläufer sind, auf denen sich „in gewiß recht naher Zukunft eine einheitliche Valenzlehre wird aufbauen lassen“.

Im systematischen Teile werden die Literaturnachweise möglichst vollständig gebracht, und dadurch ist das Werk, dessen Umfang um mehr als ein Drittel gewachsen ist, aus einer Propagandaschrift für die „Neueren Anschauungen“ zu einem Lehr- und Handbuch der Verbindungen „höherer Ordnung“ geworden, unentbehrlich für jeden auf anorganischem Gebiete tätigen Forscher.

A. Rosenheim.

F. Doflein: Probleme der Protistenkunde. I. Die Trypanosomen, ihre Bedeutung für Zoologie, Medizin und Kolonialwirtschaft. (Jena, Gustav Fischer, 1909.) 57 S, 1,20 *M*.

Seit jenen Tagen, da Fritz Schaudinns Arbeiten erschienen, durften die Zoologen von sich sagen, daß sie einen wesentlichen Anteil an der Erforschung der pathogenen Mikroorganismen hatten, ja daß sie in der Erkenntnis des Lebensganges und der Bedeutung der Trypanosomen (wozu ja der Syphiliserreger, ferner die Erreger so mancher Tropenkrankheit der Tiere und des Menschen gehören) und der Hämosporidien (z. B. der Malariaparasiten) den Medizinern voranschritten. Nun ist Schaudinn in frühem Lebensalter aus unserer Mitte durch den Tod dahingerafft worden, und noch fehlt der Mann, der sein Lebenswerk mit gleicher Tatkraft fortsetzte. Liest man nun die vorliegende Schrift des Herrn Doflein, so gewinnt man den Eindruck, daß das von Schaudinn begonnene Werk in guten Händen ist. Findet doch Verf. Anlaß, manchen Schaudinnschen Gedanken genau zu prüfen, manches seiner Resultate anzuzweifeln und neue Annahmen an deren Stelle zu setzen. So bezweifelt Verf. im Einverständnis mit anderen Forschern die nahe Verwandtschaft zwischen Hämosporidien und Trypanosomen — Schaudinn sei vielmehr durch eine Mischinfektion zu der irrtümlichen Ansicht geführt worden, daß beide zusammen den Entwickelungskreis eines „Hämatoproteus“ bildeten —, dagegen habe man mit der Umzüchtbarkeit der Trypanosomen zu rechnen, mit ihrer Fähigkeit, durch Anpassung verschiedene Formen und physiologische Eigenschaften, z. B. Virulenzgrade anzunehmen. Hiernach erscheinen die Trypanosomen als werdende Arten, eine Folgerung, die sich für die Kolonialwirtschaft in gleichem Maße wie für die Biologie und Medizin wichtig erweist, sobald sie durch die Zukunft erhärtet wird. Um der Lektüre nicht vorzugreifen, sei auf den Inhalt der Schrift nicht näher eingegangen. Der große, allgemeine Gesichtspunkt, in welchem die Ausführungen gipfeln, trägt viel zur Anregung des Lesers bei.

V. Franz.

W. Michaelsen und **R. Hartmeyer:** Die Fauna Südwest-Australiens. Ergebnisse der Hamburger südwestaustralischen Forschungsreise 1905. Bd. II, Lief. 1—8, 128 S. m. 12 Tafeln. 8. 17 *M*. (Jena 1907/8, Fischer.)

Von der wissenschaftlichen Bearbeitung des von den Herren Michaelsen und Hartmeyer in Südwestaustralien gesammelten zoologischen Materials (Rdsch. 1908, XXIII, 178) liegen acht weitere kleine Beiträge vor. Die Mitteilungen über die Chrysomeliden und Coccinelliden von Herrn J. Weise und über die Staphyliniden von Herrn Bernhauer, der gleichzeitig auch noch einige in seiner eigenen Sammlung befindliche neue australische Arten hier mit publiziert, geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß. Beide Autoren beschränken sich auf die Beschreibung der neuen Arten, von denen auf die Chrysomeliden acht (unter 21 bearbeiteten Arten), auf die Coccinelliden eine, sowie eine neue Varietät und eine neue Aberration (unter sieben Arten), auf die Staphyliniden elf (unter 22) entfallen. Für eine der neuen Chrysomelidenarten, die zu den Typophorinen gehört, sah sich Herr Weise veranlaßt, eine neue Gattung, Rhembastichus, zu begründen. Von den sechs sicher bestimmten Trichopterenarten erwiesen sich fünf als neu; von Interesse ist, daß sie sämtlich Gattungen angehören, die noch nicht aus Australien bekannt waren; zum Teil sind sogar die nächst verwandten Arten aus sehr weit entlegenen Gebieten bekannt. Diese Tatsachen beweisen, daß wir offenbar über die Verbreitung dieser Insektengruppe noch sehr ungenügend unterrichtet sind. Die Diagnosen der hier als neu beschriebenen Arten hat Herr Ulmer bereits 1907 in den „Genera Insectorum“ (ed. Wytsman, fasc. 60) veröffentlicht. Von Thysanuren fand Herr Silvestri im ganzen 16 Arten, darunter 15 Lepismatiden und eine Japygide. Letztere sowie 11 von den Lepismatidenarten erwiesen sich als neu. Bisher waren aus Australien nur zwei Thysanurenarten bekannt, so daß das hier vorliegende Material eine relativ bedeutende Bereicherung darstellt. Bei der geringen Größe und verborgenen Lebensweise dieser Tiere ist immerbin anzunehmen, daß auch diese Arten erst einen sehr kleinen Teil der dortigen Thysanurenfauna darstellen.

Von Dermapteren sind bisher aus der australischen Region etwa 30 Arten bekannt, von denen nur drei auf Westaustralien entfallen. Herr Burr beschreibt hier drei neue Arten, von denen eine, nur durch ein einzelnes Weibchen vertreten, eine vollständige Artbestimmung nicht zuläßt. Von den zwei anderen, der Gattung Gonolabis zugezählten Arten scheint die eine ziemlich weit verbreitet und häufig zu sein, während die andere, durch bedeutende Größe ausgezeichnete — sie ist doppelt so groß als jede andere Art derselben Gattung — offenbar selten ist. — Unter den 27 in Moos lebenden Tierarten fand Herr Richters 6 Protozoen, 6 Rotiferen, 3 Nematoden, 3 Milben, 2 Tardigraden, 2 Harpaticiden, 1 Myriopod und nur eine Insektenlarve (Sciara).

Auch von Skorpionen waren aus Australien nur wenig — im ganzen 24 — Arten bekannt. Die von Herrn Kraepelin bearbeiteten Skorpione der Michaelsen-Hartmeyerschen Sammlung verteilen sich auf 8 Arten, wovon 4 neu sind. Außer den ausführlichen Diagnosen der hier beschriebenen Arten gibt Herr Kraepelin kritische Bemerkungen über die Abgrenzung der Gattung Urodacus, eine eingehende Bestimmungstabelle ihrer bisher bekannten Arten und eine vergleichende Besprechung der beiden sehr ähnlichen Arten U. novaehollandiae Pet. und U. manicatus (Thor.). Auch für die Gattung Cercophonius Pet., die bisher nur eine Art umfaßte, denen Herr Kraepelin hier drei weitere hinzufügt, ist eine analytische Tabelle gegeben.

Unter den 13 vorliegenden Skolopendriden-Arten fand Kraepelin fünf neue und eine Varietät, doch fügen diese dem Gesamtbild der australischen Fauna wesentlich neue Züge nicht hinzu. Interessant ist das Vorkommen der bisher rein südafrikanischen Gattungen Colobopleurus und Hemicormocephalus in diesem Gebiet. Einige Arten sind durch zahlreiche Individuen verschiedener Herkunft vertreten und geben Herrn Kraepelin Anlaß zu Erörterungen über die individuelle Variabilität. Für die wichtigste und artenreichste Gattung der australischen Skolopendridenfauna, Cormocephalus Newp, gibt Verf. eine Bestimmungstabelle. Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß diesen beiden Mitteilungen des Herrn Kraepelin eine über die Lösung ihrer speziellen Aufgabe hinaus-

gehende allgemeine Bedeutung für die Förderung unserer Kenntnis dieser beiden Gruppen zukommt..

R. v. Hanstein.

Paul F. F. Schulz: Unsere Zierpflanzen; eine zwanglose Auswahl biologischer Betrachtungen von Garten- und Zimmerpflanzen sowie von Parkgehölzen. VIII und 216 S. 8° mit 5 farbigen Tafeln nach Originalaquarellen von Kunstmaler Wolff-Maage, 7 Tafeln in photogr. Kunstdruck u. 68 photogr. Textbildern nach Originalaufnahmen von Georg E. F. Schulz und zahlreichen Textbildern in Federzeichnungsmanier. Preis geh. 4,40 ℳ, geb. 4,80 ℳ. (Leipzig 1909. Quelle u. Meyer.)

Das Werk stellt sich die Aufgabe, die Lebenserscheinungen unserer Zierpflanzen jedem Pflanzenfreunde zum Verständnis zu bringen. Bei der Besprechung der Sporenpflanzen wird zunächst eine Schilderung der Anzucht der Zimmerfarne gegeben, dann werden einzelne Arten eingehender besprochen. Von den Nadelhölzern sind der Eibe und der Weymouthskiefer Abschnitte gewidmet. Unter den Monokotyledonen werden besprochen: Monstera deliciosa, Zantedeschia aethiopica, die „Calla“ der Gärtner, Sauromatum venosum (die jetzt viel in Kultur genommene Eidechsenpflanze), Tradescantia virginica, Chlorophytum comosum, Aspidistra elatior, Odontoglossum grande. Aus der Zahl der eingehender behandelten Dikotylen seien hervorgehoben die Edelkastanie, Aristolochia sipho, Magnolien, der Tulpenbaum, die Mondviole, die Goldjohannisbeere, bei welcher über Pflanzenbastarde einiges mitgeteilt wird, der Blasenstrauch (Colutea arborescens), bei dem über xerophytische Anpassungen und Samenverbreitung gesprochen wird; ferner gibt die Lupine Anlaß zu Ausführungen über die Natur der Stande, Pflanzengifte und Symbiosen. Es werden ferner besprochen die verschiedenen Typen der Pelargonien, die Kapuzinerkresse, Impatiens glanduligera, der wilde Wein, die Begonien. Einen breiteren Raum nimmt die Besprechung der Kakteen ein mit ihren so interessanten biologischen Anpassungen. Als Beispiel einer schnellwüchsigen Holzpflanze wird Eucalyptus globulus besprochen, wobei die Heteropbyllie und die Bedeutung der ätherischen Öle erörtert wird. Bei den Primeln findet sich Anlaß zur Erörterung der Bedeutung der drüsigen Behaarung und der Heterostylie. Als Typus einer Felsen- und Mauerpflanze ist Linaria cymbalaria gewählt, deren interessante biologische Anpassungen zu Vergleichen mit anderen Typen Anlaß geben. Unter den Kompositen sind Sonnenblume, Goldrute, Georgine und Ringelblume zur Darstellung interessanter blütenbiologischer Erscheinungen und sonstiger Anpassungen an Ernährung und Verbreitung gewählt worden.

Die besprochenen Arten werden durch wohlgelungene Abbildungen in photographischem Kunstdruck oder durch Textbilder in Federzeichnungsmanier dargestellt, einzelne sind auf außerordentlich gut gelungenen farbigen Tafeln wiedergegeben.

Das Werk enthält eine Fülle interessanter biologischer Tatsachen, die in leichtverständlicher Form dargestellt sind, und wird jedem Pflanzenfreunde ein willkommener Führer sein zum Verständnis der Lebenserscheinungen der Pflanzen. Daß gerade unsere Zierpflanzen zur Darstellung gewählt wurden, ist besonders wertvoll, da es auf diese Weise jedem leicht gemacht ist, die geschilderten Erscheinungen selbst zu beobachten, und daher ist das Werk auch als ein sehr empfehlenswertes Hilfsmittel für den biologischen Unterricht zu bezeichnen, zumal der Preis gering ist.

E. Ulbrich.

Wilh. Reinhardt: Volksdichte und Siedelungsverhältnisse des württembergischen Oberschwabens. Eine anthropogeographische Studie. 119 S. Mit 2 Karten. (Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Bd. XVII, Heft 4. (Stuttgart 1908, J. Engelhorn.)

Oberschwaben, der südlichste bis zum Bodensee reichende Teil Württembergs, bildet geographisch wie geologisch eine besondere Einheit. Von der schwäbischen Alb durch die Donau, von Bayern durch die Iller geschieden, erscheint es geologisch als ein nach dem Ende der Juraperiode zwischen Jura und den Alpen abgesunkenes Gebiet, das von den Absätzen des tertiären Molassemeeres aufgefüllt und durch den Rheingletscher der Diluvialzeit zu seiner heutigen Oberflächengestaltung umgeändert wurde. Alle vier der von Penck unterschiedenen alpinen Eiszeiten haben hier ihre Spuren hinterlassen; die der beiden ältesten treten besonders in dem nördlichen Teil Oberschwabens in Erscheinung. Der dritte Vorstoß war indessen der bedeutendste, und seine Ablagerungen reichen bis an die Abhänge der Alb heran, während die letzte Vereisung nur noch bis zur Mitte Oberschwabens herabreichte, wo eine markante Endmoräne die Randlage dieser Eiszeit markiert. Von ihr aus reichen weite Felder von Gesteinsablagerungen, die sogenannte Niederterrassenschotter, in die von ihr ausgehenden Täler hinein, und große Moore füllen die von der Jungmoräne abgetrennten Zungenbecken der Altmoräne. Der nördliche Teil Schwabens, das Altmoränenland, erscheint daher als ein mehr eingeebnetes, durch die zur Donau eilenden, parallel gerichteten Flüsse gleichmäßig zerlegtes Gelände; der südliche Teil hingegen, das Jungmoränenland, zeigt das Bild einer typischen, von zahlreichen regellos verstreuten Senken, Brüchen und Seen erfüllten Grundmoränenlandschaft, so daß diese in den Tälern und Senken gebildeten Grünlands- und Hochmoore heute eine bedeutende Rolle in dem Oberflächenbild Oberschwabens spielen. Im allgemeinen bildet die Jungendmoräne heute im übrigen die Wasserscheide zwischen Donau und Rhein. Zurzeit des Illertalgletschers war die vor der Jungendmoräne gelegene Ebene, die sogenannte Leutkircher Heide, ein gewaltiger glazialer Stausee, der allmählich durch die südöstlich zuströmenden Wasser mit ihrem reichen Schuttmaterial aufgefüllt ward.

Entsprechend dem Gegensatz zwischen Jung- und Altmoränenland sind auch die ältere Bildungen tragenden Teile des nördlichen Oberschwabens infolge der säkularen Verwitterung die fruchtbareren und zeigen eine stärkere Humusdecke als wie die jüngeren Bodenschichten des Jungmoränengebietes. Daher dort mehr Getreide-, hier mehr Wiesenbau. Die zunehmende kulturelle Ausnutzung der nassen Riede und die intensivere Bodenkultur heben indes auch neuerdings den wirtschaftlichen Wert dieses Gebietes.

Klimatisch lassen sich drei Zonen unterscheiden: das Bodenseegebiet, das Donaugebiet und das Algäu. Die Unterschiede machen sich besonders geltend im Anbau der Kulturgewächse und in der Lage und Beschaffenheit der Siedelungen.

Die eigentlichen Ausführungen des Verf. betreffen sodann die Volksdichte und wirtschaftlichen Verhältnisse Oberschwabens und seine Siedelungsverhältnisse. Bezüglich der Volksdichte ergibt sich, daß ein gutes Viertel der Bewohner in den Städten wohnt, und daß das Jungmoränengebiet reicher bevölkert ist als das Altmoränenland. Dort haben wir mehr Wiesen, Weinberge, Hofräume, Ödland und Wasser, hier mehr Acker- und Gartenland, Weiden, Wald und Wegeland.

Verf. bespricht sodann noch die übrigen die Bevölkerungsdichte und -verteilung bedingenden Faktoren der Waldwirtschaft, der Vorkommen nutzbarer Mineralien und Gesteine, der Industrie-, Handels- und Verkehrsverhältnisse, die eine günstige Fortentwickelung und

Hebung des Landes erwarten lassen und damit auch eine stete Zunahme der Bevölkerung.

Der zweite Teil des Werkes behandelt sodann die eigentlichen Siedelungsverhältnisse Oberschwabens. Nach einer statistischen Übersicht über die Art und Zahl der Siedelungen, nach der sich ebenfalls Städte und Dörfer besonders im Altmoränengebiet befinden, während Weiler und Höfe im Jungmoränengebiet vorherrschen, erörtert der Verf. die Siedelungsverhältnisse des Gebietes ihrer historischen Entwickelung nach von den ersten Pfahlbauten bis auf den heutigen Tag.

Weiterhin bespricht Verf. die geographische Lage der Siedelungen Oberschwabens. Die Städteentwickelung ist begünstigt durch gute Verkehrslage an den Haupthandelswegen von alters her und durch eine in den örtlichen Verhältnissen bedingte industrielle Entwickelung. Die Siedelungen des Altmoränentals liegen wegen der Versumpfung der Talhöden zumeist an den Hängen oder auf den verschiedenen Terrassen der Täler oder längs der kleinen Flüßchen oder innerhalb größerer Mulden oder folgen, wie im Illertal, dem Tertiärrand und dem Waldsaum oder der Uferterrasse des Flusses. Im Jungmoränengebiet gibt es keine Talsiedelungen; sie liegen in ansteigendem Talgehänge, auf Moränenhügeln oder auf Terrassen, besonders reichlich da, wo die Flüsse in die weite Bodenseeebene hinaustreten.

Zum Schluß geht Verf. noch auf die verschiedenen Typen der Bauart in Stadt und Land ein und führt auch hier einige ganz charakteristische Formen an. Die beiden beigegebenen Karten des Gebietes in 1:266000 bieten eine physikalische Übersichtskarte des Gebietes sowie eine Darstellung der Volksdichte und der Verteilung der Siedelungen. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 6. Mai. Herr F. E. Schulze las „über die Funktionen der Luftsäcke bei den Vögeln". Es wurden die verschiedenen Funktionen der Luftsäcke besprochen und besonders eingehend ihre Bedeutung für den Mechanismus des Atmens behandelt. Genauer beschrieben wurden die bisher noch nicht bekannten „rückläufigen Bronchien", welche aus den drei hinteren Luftsäcken entspringen und die Luft bei der Expiration in das respiratorische Lungenparenchym führen. — Herr Branca legte eine Arbeit von Herrn Prof. Jaekel in Greifswald vor: „Über die Beurteilung der paarigen Extremitäten". Über die Entstehungsweise der paarigen Extremitäten der Wirbeltiere haben zwei entgegengesetzte Auffassungen, einerseits die Archipterygiumtheorie Gegenbaurs, andererseits die Lateralfaltentheorie, Licht zu breiten gesucht. Es wird nun von Jaekel eine dritte, neue Auffassung geltend gemacht, die er auf neue Beobachtungen an dem Skelett der ältesten bisher bekannten Haifischformen begründet. An Brust- und Bauchflosse dieser Formen zeigte sich je ein langer, hinterer, von ihm als metapterygialer gedeuteter Hauptstrahl und ein vorderer, als propterygialer gedeuteter Nebenstrahl. Ganz ebenso setzen sich bei den Tetrapoden an Humerus und Femur je ein hinterer, ulna-fibularer und ein vorderer, radio-tibialer Strahl an. Diese Homologie wird aber weiter auch auf die Arthropoden ausgedehnt, an deren Extremitäten der Basipodit der Hauptachse (Humerus, Femur) entsprechen würde, an welche sich dann ebenfalls zwei Strahlen, der Exo- und der Endopodit, ansetzen. Auf solche Weise glaubt Jaekel auf die schon früher von ihm vertretene Ansicht kommen zu können, daß die Wirbeltiere aus Arthropoden hervorgegangen seien, nicht durch Weiterbildung ihrer Organisation, sondern durch Hemmung ihrer Ausbildung in frühen Entwickelungsstadien, wodurch das Einschlagen eines neuen Weges ermöglicht wurde.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 29. April. Prof. Serge Sokolof in Moskau übersendet einen Nachtrag zu seinem in der Sitzung am 18. März vorgelegten Manuskript über regelmäßige Beziehungen innerhalb des Planetensystems. — Dr. Rudolf Pöch übersendet einen Bericht über die Reise durch Rhodesien, Portugiesisch-Ostafrika und Transvaal von Ende Dezember 1908 bis Ende März 1909. — Dr. Alfred Nalepa übersendet eine Mitteilung über „Neue Gallmilben" (30. Fortsetzung). — Prof. Dr. Hans Molisch in Prag übersendet eine Arbeit: „Über ein einfaches Verfahren Pflanzen zu treiben (Warmbadmethode)". 2. Teil. — Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet eine unter Leitung von Prof. Benndorf ausgeführte Untersuchung von H. Sirk: „Versuche über die kathodische Ausfällung der Thorinminduktion aus ihren salzsauren Lösungen". — Prof. Rudolf Hoernes übersendet eine Abhandlung: „Die Bildung des Bosporus und der Dardanellen". — Hofrat J. M. Eder in Wien übersendet folgende Abhandlungen: 1. „Wellenlängenmessungen im roten Bezirke der Funkenspektren" von ihm und Prof. E. Valenta. 2. „Die Funkenspektren des Kaliums und Natriums" von Ing. chem. Richard Schillinger. — Ferner sind folgende Abhandlungen eingelaufen: 1. von Dr. F. Jung in Wien: „Über Vektorprodukte"; 2. von Privatdozent Dr. Hermann Pfeiffer in Graz: „Über den anaphylaktischen Temperatursturz und seine praktische Bedeutung". II. Mitteilung; 3. von Herrn Fritz Schmerda in Wien: „Über Hexabenzyläthan sowie dessen Derivate". — Ferner übersendet Herr G. Trappmann in Torhole (Tirol) ein Manuskript über eine „Theorie der Entstehung der Erdheben". — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität wurden vorgelegt: 1. von Herrn Hans Trancon in Graz mit der Aufschrift: „Propeller für Luftfahrzeuge, Motorschlitten und Gleitboote mit gleichzeitiger Steuerungs-, Geschwindigkeitswechsel- und Kuppelungsmechanik"; 2. vom k. und k. Korvettenkapitän a. D. Heinrich Ritter v. Benigni in Schloß Schneeburg bei Mils (Tirol) mit der Aufschrift: „Eine neue Methode, jeden Winkel auf geometrischem Wege in drei gleiche Teile zu teilen". — Das Komitee zur Verwaltung der Erbschaft Treitl hat beschlossen: 1. der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse einen Druckkostenbeitrag von 13176 K 37 h für die aus Subvention aus der Erbschaft Treitl hervorgegangenen Abhandlungen; 2. J. Brunnthaler in Wien für eine botanische Forschungsreise nach Kapland einen Kredit von 6000 K. — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Die Sulfonsäuren und das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz" von Rud. Wegscheider und Paul Lux. — Hofrat Julius Wiesner überreicht eine von Dr. Heinrich Zikes ausgeführte Arbeit: „Über eine den Luftstickstoff assimilierende Hefe ‚Torula Wiesneri". — Dr. Wilhelm Wirtinger überreicht eine Abhandlung: „Über die konforme Abbildung durch Abelsche Integrale, insbesondere für $p = 1{,}2$". — Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Bruno Kuhart in Graz: „Untersuchungen über die Flora des Ostrau-Karwiner Kohlenheckens: I. Die Spore von Spencerites membranaceus nov. spec.". — Ferner überreicht derselbe eine Abhandlung von Josef Brunnthaler in Wien: „Der Einfluß äußerer Faktoren auf Gloeothece rupestris (Lyngb.) Bor.". — Hofrat E. Weiß überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. Karl Hillebrand in Graz: „Über die Berechnung der rechtwinkeligen heliozentrischen Koordinaten eines Planeten mittels numerischer Integration und eine hierauf gegründete Differenzenmethode für Ephemeridenrechnungen". — Hofrat E. Zuckerkandl legt eine Abhandlung von Prof. Dr. M. Holl (Graz) vor: „Über bisher unbekannte Bildungen im hintersten Inselgebiet des Menschen- und Affenhirnes". — Dr. Albert Defant legt eine Abhandlung vor: „Berg- und Talwinde in Südtirol".

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 avril. A. Chauveau: Les microbes pathogènes invisibles et les preuves physiques de leur existence. — Éduard Heckel: Sur la nature résineuse rapprochée des écorces de Sarcocaulon du Cap et de quelques Kalanchoe de Madagascar. — Frédéric Houssay: Sur les conditions hydrodynamiques de la forme chez les Poissons. — Oesten Bergstrand: Sur la détermination photographique des couleurs des étoiles. — Jules Drach: Sur les congruences de normales et les transformations de contact. — W. Stekloff: Sur le théorème de l'existence des fonctions implicites. — Mme Valérie Dienes: Sur les points critiques logarithmiques. — A. Myller: Sur une équation aux derivées partielles du type hyperholique. — Chillemi: Sur les surfaces hyperelliptiques. — C. Raveau: Stabilité et diffusion; action de masse. Analogies mécaniques des lois du déplacement de l'équilibre. — Georges Meslin: Sur la polarisation par diffusion latérale. — Alphonse Berget: Sur un amplificateur microscopique divergent. — P. Vaillant: Sur l'évaporation des solutions aqueuses. — E. Mathias: Recherches sur le diamètre de l'acétylène. — A. Recoura: Sur le sulfate cuivreux. — P. Carré: Recherches sur les dérivés magnésiens des bromures de xylyles. — A. Seyewetz et L. Poizat: Sur l'oxydation des dérivés nitrés et nitrosés aromatiques par le persulfate d'ammoniaque. — H. Gault: Recherches sur les acides cétobibasiques. II. Éther α-oxalglutarique. Acide α-cétoadipique. — H. Arsandaux: Sur la composition de la bauxite. — Marage: La respiration chez les chanteurs. — R. Huerre: Influence de la réaction du milieu sur l'activité des maltases du maïs. — Ch. Dhéré et H. Maurice: Influence de l'âge sur la quantité et la répartition chimique du phosphore contenu dans les nerfs. — Émile Gobhi: Filtre métallique à interstices réguliers et variables, réductibles aux dimensions ultramicroscopiques. — A. Joly et L. Joleaud: Sur la structure de la partie centrale des Hautes Plaines coustantinoises (Algérie). — Jean Boussac: Du caractère périodique de la mutabilité chez les Cérithes mésonummulitiques du bassin de Paris. — Alfred Angot: Sur la valeur et la variabilité des moyennes harométriques. — Alfred Angot: Sur le tremblement de terre du 23 avril 1909. — Aug. Coret adresse une Note relative à „un moyen d'empêcher le sifflement des bruleurs à gaz à cheminée de verre".

Vermischtes.

Die R. Accademia delle scienze di Torino schreibt für das Quadriennium 1907—1910 den Bressa-Preis in Höhe von 9300 Lire aus, um den sich Gelehrte und Erfinder aller Nationen bewerben können. Der Preis wird demjenigen Bewerber zuerkannt, der in der Zeit vom 1. Januar 1907 bis 31. Dezember 1910 nach dem Urteile der Accademia delle scienze di Torino „avrà fatto la più insigne ed utile scoperta, o prodotto l'opera più celebre in fatto di scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, matematiche pure ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, non escluse la geologia, la storia, la geografia e la statistica".

Die Bewerbungsschriften müssen gedruckt sein und ihre Einsendung dem Präsidenten der Akademie brieflich angezeigt werden. Manuskripte werden nicht berücksichtigt. Der Termin zur Einsendung läuft am 31. Dezember 1910 ab. Die Akademie behält sich vor, einen Gelehrten zu prämiieren, auch wenn er sich nicht beworben hat.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in München hat in ihrer öffentlichen Sitzung vom 14. November ferner ernannt: den Professor der Anatomie Dr. Siegfried Mollier in München zum außerordentlichen Mitgliede und den Professor der Astronomie George William Hill in New York zum korrespondierenden Mitgliede.

Die American Philosophical Society hat zu Mitgliedern erwählt: Louis A. Bauer (Washington), Marstou Taylor Bogert und Hermon Carey Bumpus (New York), Edwin Brant Frost (Williams Bay Wis.), Robert Almer Harper und Charles Richard Van Hise (Madison), William Herbert Hobbs und Victor Clarence Vaughan (Ann Arbor), Charles Bingham Penrose (Philadelphia); zu auswärtigen Mitgliedern wurden erwählt: Francis Darwin (Cambridge, England), Emil Fischer (Berlin), Friedrich Kohlrausch (Marburg), Wilhelm Pfeffer (Leipzig).

Ernannt: Dr. Bouzat zum Professor für Chemie an der Faculté des sciences zu Rennes; — Privatdozent und Assistent am physik.-chemisch. Laboratorium in Gießen Dr. K. Brand zum außerordentlichen Professor; — Herr T. H. Lahy zum Professor der Physik am Victoria University College in Wellington, Neuseeland; — der Abteilungsvorsteher im Meteorologischen Institut zu Berlin Prof. Dr. R. Süring zum Leiter des Meteorologischen Observatoriums bei Potsdam.

Habilitiert: Dr. E. Briner für physikalische Chemie an der Universität Bern.

Gestorben: am 13. Mai in Greifswald der frühere ordentliche Professor der Chemie Dr. Heinrich Limpricht, 82 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Juni	12.0h	*U* Ophiuchi	17. Juni	10.5h	*U* Ophiuchi
4. „	9.9	*U* Sagittae	19. „	13.5	*U* Coronae
7. „	8.9	*U* Ophiuchi	22. „	11.2	*U* Ophiuchi
12. „	9.7	*U* Ophiuchi	26. „	11.2	*U* Coronae
14. „	13.3	*U* Sagittae	27. „	12.0	*U* Ophiuchi

Minima von Y Cygni werden jeden dritten Tag vom 2. Juni an kurz nach oder bei Sonnenuntergang stattfinden und von jetzt an für längere Zeit hei uns nicht mehr zu beobachten sein.

Verfinsterungen von Jupitertrahanten (E = Eintritt, A = Austritt am Rande des Jupiterschatteus):

1. Juni	10h 32m	I.	*A.*	10. Juni	11h 40m	III.	*E.*
3. „	10 47	III.	*A.*	17. „	8 51	I.	*A.*
7. „	10 46	II.	*A.*	24. „	10 47	I.	*A.*
8. „	12 27	I.	*A.*	30. „	10 50	IV.	*A.*

In der Nacht vom 3. zum 4. Juni findet eine totale Mondfinsternis statt, die mit Ausnahme der letzten Viertelstunde für Berlin sichthar sein wird. Sie beginnt um 12h 43m mit dem Eintritt des Mondrandes in den Kernschatten der Erde, die Totalität dauert von 13h 58m bis 15h 0m; für Berlin geht der Mond um 15h 56m unter (die Soune um 15h 50m auf), während das Ende der Finsternis auf 16h 15m fällt (alles in MEZ).

Die am 17. Juni stattfindende totale Sonnenfinsternis ist als solche nur im nördlichen Polargebiet sichtbar, als partielle Finsternis auch nur im Norden Europas, Asiens und Amerikas.

Bei der Vergleichung des Spektrums von Mira Ceti nach Herrn Sliphers Aufnahme mit dem Spektrum von Titanoxyd fand Herr A. Fowler eine sehr gute Übereinstimmung der meisten Absorptionshanden beider Spektra. Auch das plötzliche Abbrechen des Miraspektrums im Rot bei λ 7040 würde sich aus der Wirkuug der Titanoxydbande bei λ 7054 erklären. Dieselben Banden findeu sich auch im gewöhnlichen Spektrum der Sterne des III. Typus wieder. Außer ihuen enthält das Miraspektrum noch Banden anderen Ursprungs sowie metallische Linien (Eisen, Titan, Vanad u. a.) und helle Wasserstofflinien (Monthly Notices of the R. Astr. Soc. LXIX, 508).

A. Berherich.

Die Stadt Aarhus in Dänemark hat die Errichtung einer städtischen Sternwarte beschlossen, die zum Gedächtnis an den aus Aarhus stammenden und als Entdecker der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes bekannten Astronomen Olaus Römer (gest. 19. Sept. 1710) den Namen „Ole Römer-Observatorium" führen wird. Das Institut soll in erster Linie der wissenschaftlichen Forschung mit besonderer Berücksichtigung der Astrophysik der Fixsterne dienen. K.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 3. Juni 1909. Nr. 22.

M. G. Ciamician: Über die chemischen Wirkungen des Lichts. Vortrag, gehalten vor der Société chimique de France. (Paris 1908, Masson et Cie.)

Erst in jüngster Zeit hat man begonnen, den Einfluß des Lichts auf den Ablauf chemischer Prozesse systematisch zu studieren. Den Anlaß zu diesen Studien gab die Erkenntnis, daß wir im Licht neben den Fermenten das Hauptwerkzeug zu sehen haben, dessen sich die Natur bei ihren Synthesen bedient. Wollen wir daher einen Begriff gewinnen von der Art, in der die natürlichen Prozesse vor sich gehen, so müssen wir zuerst an der Hand eines großen experimentellen Materials die Wirkung des Lichts auf einzelne, gut übersehbare chemische Prozesse exakt verfolgen. Schon heute bieten die Ergebnisse derartiger Untersuchungen, so wenig zahlreich sie auch sind, ein überaus interessantes Material. Sie zeigen vor allem, daß der Einfluß des Lichts ein ganz eigentümlicher ist und die chemischen Prozesse meist in ganz anderer Richtung lenkt, als wir es mit den Mitteln des Laboratoriums tun können.

Herr Ciamician, der auf diesem Gebiete besonders schöne Erfolge erzielte, gibt in seinem Vortrage eine Übersicht über die Ergebnisse seiner Studien und, indem er gleichzeitig die Erfahrungen anderer Forscher mit in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, ein Bild von dem derzeitigen Stande dieser photochemischen Untersuchungen überhaupt. Unter den verschiedenen Arten chemischer Prozesse gibt es kaum einen, den man nicht in geeigneten Fällen durch die Wirkung des Lichts hat herbeiführen können. In der Tat liegen derartige Beobachtungen vor für Reduktionen und Oxydationen, für Polymerisationen und Kondensationen, Umlagerungen, Spaltungen und Hydrolysen, selbst für synthetische Vorgänge.

Wegen ihrer Häufigkeit und bequemen Übersichtlichkeit seien zunächst Oxydations- und Reduktionsprozesse behandelt, die durch Lichtwirkung zustande kommen; dabei sollen nur Prozesse aus der organischen Chemie berücksichtigt werden. Es interessieren da zunächst solche Vorgänge, bei denen sich unter der Einwirkung des Lichts zwischen zwei passend gewählten Substanzen eine gegenseitige Oxydation und Reduktion abspielt, indem einfach Wasserstoff von einem Körper zum anderen wandert. In dieser Weise wirkt z. B. Alkohol auf Körper, welche eine Carbonyl(C=O)gruppe enthalten, wie Chinone, Ketone, Aldehyde. Der erste Fall dieses Typs, den Verf. entdeckte, war die Reduktion von Chinon zu Hydrochinon unter der Einwirkung von Alkohol, der sich dabei zu Aldehyd oxydiert. Dieser Vorgang, der sich unter der Einwirkung des Lichts vollzieht, verläuft also nach der Gleichung:

$$C_6H_4O_2 + C_2H_6O = C_6H_4(OH)_2 + C_2H_4O.$$

In ähnlicher Weise wirken andere Alkohole, z. B. Isopropylalkohol, der dabei Aceton gibt. Besonders interessant war das Ergebnis, wenn man das Licht auf ein Gemenge von Chinon und mehrwertigen Alkoholen einwirken ließ; man erhielt dabei nämlich die den Alkoholen entsprechenden Zuckerarten. So gab Erythrit Erythrose, d-Mannit d-Mannose, d-Dulcit d-Galaktose. Es bewirkt hier das Licht eine Oxydation, die wir sonst nur unter Anwendung der stärksten Oxydationsmittel, wie Salpetersäure oder alkalische Bromlösung, herbeiführen können.

Nicht so schnell und glatt wie bei den Chinonen verläuft die Reaktion bei Ketonen und Aldehyden. Bei den entsprechenden Körpern der Fettreihe konnten wegen der Schwierigkeit, die entstandenen Reaktionsprodukte zu isolieren, überhaupt noch keine guten Erfolge erzielt werden. Dagegen ließen sich mit aromatischen Ketonen und Aldehyden einfachere und übersichtliche Reaktionen erzielen. So gehen Benzophenon und Acetophenon, in alkoholischer Lösung dem Licht ausgesetzt, in die entsprechenden Pinakone über, während der Alkohol zu Aldehyd oxydiert wird, z. B.:

$$2\,\begin{matrix}C_6H_5\\|\\CO\\|\\C_6H_5\end{matrix} + C_2H_5OH = \begin{matrix}C_6H_5 & C_6H_5\\|&|\\HO.C&\!\!-\!\!-C.OH\\|&|\\C_6H_5 & C_6H_5\end{matrix} + CH_3.CHO.$$

Setzt man Benzaldehyd mit Alkohol dem Licht aus, so entsteht, neben einer durch Polymerisation eintretenden Verharzung, vor allem Hydrobenzoin:

$$2\,C_6H_5CHO + C_2H_5OH = C_6H_5.CHOH.CHOH.C_6H_5 + CH_3.CHO.$$

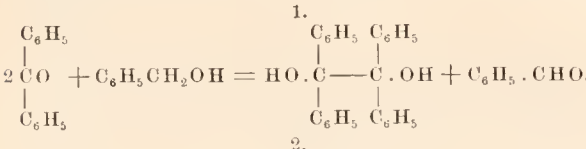
Es erschien von Interesse, zu untersuchen, ob die gleichen Reduktionen auch durch aromatische Alkohole, und zwar zunächst durch Benzylalkohol, bewirkt werden könnten. Hierbei tritt im Falle des Benzaldehyds eine eigentümliche Reaktion ein, indem es einfach zu einer Addition kommt, wobei direkt Hydrobenzoin entsteht:

$$C_6H_5CHO + C_6H_5CH_2OH = C_6H_5.CHOH.CHOH.C_6H_5.$$

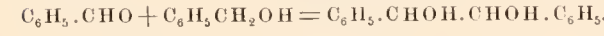
Dagegen reagiert Benzylalkohol mit Benzophenon in ähnlicher Weise wie Äthylalkohol, indem in der

Hauptsache unter Bildung von Benzaldehyd Benzopinakon entsteht (Gleichung 1). Gleichzeitig spielen sich aber noch zwei Nebenprozesse ab; der eine besteht in der schon beschriebenen Bildung von Hydrobenzoin aus dem entstehenden Benzaldehyd mit dem noch nicht oxydierten Benzylalkohol (Gleichung 2), der andere ist ebenfalls eine Additionsreaktion und zwar zwischen Benzylalkohol und Benzophenon, der zu einem interessanten Körper, dem von Gardeur entdeckten Triphenylglycol führt (Gleichung 3):

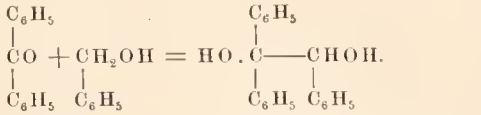
1.



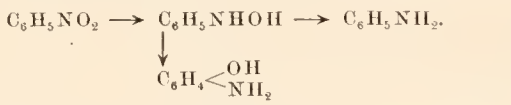
2.



3.



Auch Nitrokörper lassen sich im Licht durch Alkohol reduzieren. Hierbei entstehen im wesentlichen die entsprechenden Amidokörper. Das stets daneben auftretende Paraamidophenol deutet darauf hin, daß intermediär Phenylhydroxylamin entsteht, aus dem es nach Bambergers bekannten Untersuchungen sehr leicht durch Umlagerung hervorgeht:

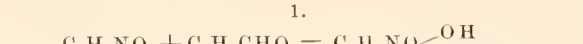


Was bei diesem Prozeß aus dem Alkohol wird, konnte bisher mit Sicherheit nicht festgestellt werden.

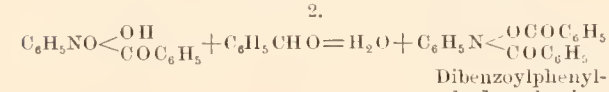
Eine recht komplizierte Reaktion bewirkt das Licht bei einem Gemenge von Nitrobenzol und Benzaldehyd. Von den zu erwartenden Reduktionsprodukten des Nitrobenzols: Nitrosobenzol, Phenylhydroxylamin, Anilin, tritt keines als solches im Endpunkt der Reaktion auf. Doch gelang es, ihre Bildung aus den schließlich erhaltenen Produkten mit Sicherheit zu erschließen. Das Benzaldehyd geht in Benzoesäure über.

Einige der hierbei sich abspielenden Reaktionen seien hier angeführt:

1.

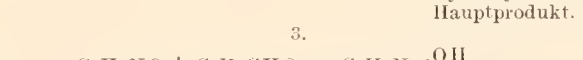


2.

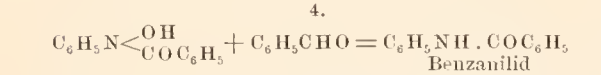


Dibenzoylphenylhydroxylamin Hauptprodukt.

3.



4.

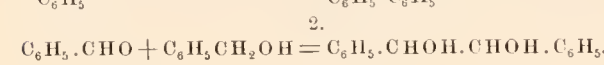


Außerdem entstehen: Azoxybenzol, Orthooxyazobenzol und als Umlagerungsprodukt der Benzoyl- und Dibenzoylphenylhydroxylamine (Gleichung 1 und 2) die entsprechenden Amidophenole.

Besonderes Interesse verdienen die Fälle, in denen eine gegenseitige Oxydation und Reduktion im Innern eines einzelnen Moleküls vor sich geht. Dafür ist die überaus schnelle Umwandlung von Orthonitrobenzaldehyd in Orthonitrosobenzoesäure unter der Einwirkung des Lichts ein elegantes Beispiel. Der Vorgang läßt sich als eine Reaktion zwischen den beiden hypothetischen Komponenten Benzaldehyd und Nitrobenzol auffassen:

Ein ähnlicher Fall ist der von Sachs studierte:

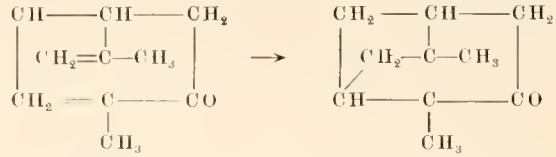
Zum Kapitel der Autoxydationen im Licht, das ja schon ziemlich reichlich bearbeitet wurde, liefert Herr Ciamician noch einige Beispiele von prinzipieller Bedeutung. Nicht nur Aldehyde nämlich oxydieren sich an der Luft unter Einwirkung des Lichts zu den entsprechenden Säuren, auch für Ketone wurde ein analoger Fall beobachtet. So gibt Aceton Essigsäure und Ameisensäure:



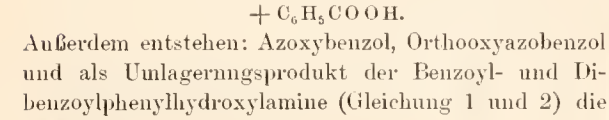
Besonders die ungesättigten Verbindungen mit einer oder mit mehreren doppelten Bindungen neigen zur Autoxydation. Hierher gehört der von Herrn Ciamician aufgefundene Vorgang beim Stilben:

das sich zu zwei Molekülen $C_6H_5.CHO$ oxydiert.

Auch zu den Polymerisationen im Licht bieten die ungesättigten Verbindungen ein Hauptkontingent. Eine große Reihe derartiger Prozesse ist schon seit langem bekannt. Aromatische Aldehyde geben im Licht Harzsubstanzen; daneben gelingt es aber, unter günstigen Bedingungen auch kristallinische Polymerisationsprodukte zu fassen, deren Konstitution noch ermittelt werden muß. Als eine intramolekulare Polymerisation auf Kosten zweier doppelter Bindungen betrachtet Herr Ciamician den Vorgang bei der Lichteinwirkung auf das Carvon, ein im Kümmelöl vorkommendes Ringketon, welches dabei in ein festes Isomeres übergeht; der Vorgang ließe sich durch folgende Formeln veranschaulichen:



Kondensationsprozesse werden oft mit erstaunlicher Schnelligkeit vom Licht herbeigeführt. So entsteht aus Vanillin in alkoholischer oder wässeriger Lösung Dehydrovanillin:



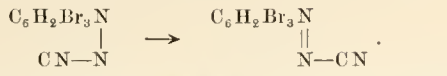
unter Austritt von einem Molekül H_2.

Was aus diesem Wasserstoff wird, konnte noch nicht festgestellt werden. Zu diesen Kondensationsprozessen gehört auch der von Klinger beobachtete Fall:

$$\underset{\text{Chinon}}{C_6H_4O_2} + C_6H_5CHO = C_6H_5 . CO . C_6H_3(OH)_2.$$

Unter den Umlagerungen, welche das Licht hervorbringt, kennen wir vor allem diejenigen, bei denen eine Substanz mit doppelter Bindung aus der Maleïnform in die schwerer lösliche Fumarform übergeht. Wislicenus hat an der Maleïn- und Fumarsäure als erster derartige Befunde erhoben. Herr Ciamician übertrug diese Erfahrungen auf das Studium der Oxime. Es zeigte sich, daß z. B. Metanitrobenzaldoxim aus der Antiform im Licht in die Synform übergeht:

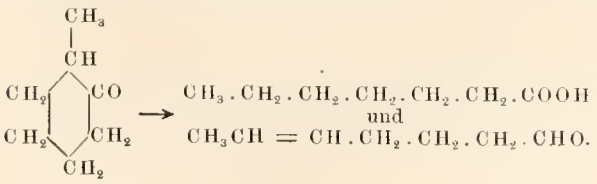
Diese Umlagerung erfolgt im Gegensatz zu den von früheren Autoren beobachteten ohne Katalysator. Herr Ciamician gibt der Vermutung Ausdruck, daß im vorliegenden Falle die negative Gruppe im Molekül die Katalysatorwirkung vertrete. Diesen Fällen reiht sich die von Ciusa beobachtete, im Licht vor sich gehende Umlagerung an:



Eine ganze Reihe interessanter Beobachtungen liegt für die Erscheinungen der Spaltung und Hydrolyse vor. Sehr bemerkenswert ist die durch das Licht bewirkte Abspaltung von CO_2 aus Fettsäuren, die dabei in die entsprechenden Kohlenwasserstoffe übergehen. Dicarbonsäuren geben Monocarbonsäuren. Die Zerlegung der Glucoside durch Säuren wird vom Licht stark beschleunigt. Ohne jeden Zusatz eines Katalysators gelingt die Spaltung von Ketonen im Licht; sie geben in wässeriger Lösung Kohlenwasserstoff und Fettsäure:

$$CH_3COCH_3 + H_2O = CH_4 + CH_3COOH.$$
$$CH_3CH_2COCH_3 + H_2O = C_2H_6 + CH_3COOH.$$

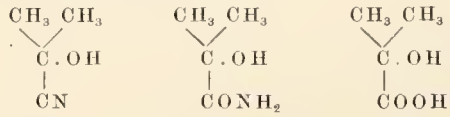
Diese Ergebnisse führten zur Untersuchung des Verhaltens der cyklischen Ketone, die wegen ihres Vorkommens in der Natur besonderes Interesse verdienen. Hier tritt eine Öffnung des Ringes ein, wobei immer eine Säure und ein ungesättigter Aldehyd mit der gleichen Zahl von C-Atomen entsteht. Z. B. gibt Cyklohexanon Normalcapronsäure und den Aldehyd $CH_2=CH.CH_2.CH_2.CH_2CHO$. Bei alkylierten Cyklohexanononen, bei denen die Spaltung theoretisch an zwei verschiedenen Stellen stattfinden könnte, tritt sie dennoch immer nur an einer auf; so zeigt Orthomethylcyclohexanon folgendes Verhalten:



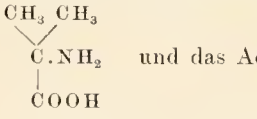
Ganz ähnliche Spaltungen gaben auch natürlich vorkommende Glieder dieser Gruppe, z. B. Menthon. Eine Untersuchung über das Verhalten der Körper der Camphergruppe im Licht dürfte interessante Ergebnisse zeitigen. Die Tatsache, daß die riechenden Substanzen der Blumen häufig erst durch eine Zersetzung gewisser Körper im Sonnenlicht entstehen, gewinnt durch solche Beobachtungen eine experimentelle Stütze.

Das interessanteste Kapitel behandelt der Verfasser am Schluß seiner Abhandlung: die Fälle von Synthesen durch Lichtwirkung. Seitdem man neuerdings die Blausäure, jenes wichtige synthetische Hilfsmittel des Laboratoriums, sehr häufig in den Pflanzen gefunden hat, könnte man wohl daran denken, daß die Natur hier mit ähnlichen Mitteln arbeitet wie der Chemiker im Laboratorium. Herrn Ciamician ist es nun in der Tat gelungen, in gewissen Fällen synthetische Vorgänge durch das Licht bei Gegenwart von HCN herbeizuführen. Als Beispiel sei die Einwirkung von Blausäure auf Aceton beschrieben. In wässeriger Lösung dem Licht ausgesetzt, reagieren diese Substanzen unter Bildung eines ziemlich komplizierten Gemenges.

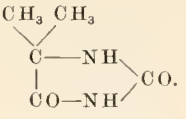
Neben der α-Oxy-Isobuttersäure und deren Amid, deren Entstehung aus dem Cyanhydrin leicht erklärlich und weniger interessant ist:



entsteht Ammoniumoxalat und vor allem, als Hauptprodukt, die α-Amidoisobuttersäure:



und das Acetonylurat:



Die Entstehung des Urats läßt sich nur so denken, daß man eine partielle Oxydation, richtiger eine Entziehung von 2 H annimmt, ohne daß sich, hier so wenig wie in anderen Fällen, etwas über das Schicksal dieses H aussagen ließe; es hat fast den Anschein, als ob eine solche H-Entziehung eine bevorzugte Wirkungsweise des Lichtes ist:

$$CH_3COCH_3 + 2\,HCN + H_2O = C_5H_8O_2N_2 + H_2;$$

Ähnliches gilt für die Bildung des oxalsauren Ammons:

$$2\,HCN + 4\,H_2O = C_2O_4(NH_4)_2 + H_2.$$

Die α-Amidoisobuttersäure dürfte sich wohl von dem zuerst entstandenen Urat ableiten. Neben diesen Substanzen entstehen natürlich noch beträchtliche Mengen amorpher und gummiartiger Substanzen, die stickstoffhaltig sind, über deren Natur aber noch nichts ausfindig gemacht werden konnte. Am meisten Interesse bietet im vorliegenden Falle das reichliche Auftreten einer α-Amidosäure; es wäre gar nicht ausgeschlossen, daß auch in den Pflanzen die Amidosäuren auf ähnliche Weise synthetisch entstehen.

So weit führen die bisherigen Untersuchungen auf diesem interessanten Gebiet. Es darf nicht unerwähnt

bleiben, daß viele Versuche, mit homologen Substanzen angestellt, in vorläufig ganz unerklärlicher Weise negative Resultate gaben; es scheint, als ob die Bedingungen jedesmal erst ausprobiert werden müßten. Jedenfalls müssen diese Versuche unter immer wieder geänderten Bedingungen fortgesetzt werden, und die bisherigen interessanten Ergebnisse berechtigen wohl zu der Hoffnung, daß uns dieses Forschungsgebiet noch manche wertvolle Erkenntnis schenken wird.

Otto Riesser.

H. Vöchting: Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. 318 S. 20 Tafeln und 16 Textfiguren. 8°. (Tübingen 1908, H. Laupp.)

In früheren Untersuchungen zur Physiologie der Knollengewächse (vgl. Rdsch. 1900, XV, 6) hat Herr Vöchting gezeigt, daß man imstande ist, durch künstlich verursachte Störungen im Stoffwechsel der Pflanze die Bildung von Organen herbeizuführen, die im Laufe der normalen Entwickelung niemals auftreten, daß man ebenso aber auch vermag, normal erzeugten Organen für bestimmte Aufgaben Leistungen zu übertragen, denen ihr Bau nicht entspricht. Da dies auf anatomische Veränderungen hinwies, die mit der veränderten Funktion Hand in Hand gehen, so müßte von der experimentell morphologischen Seite der Untersuchungen als Ergänzungsgebiet eine experimentelle Anatomie abgegliedert werden. Und diesem Gegenstand sind die neuen Studien insbesondere gewidmet, die Herr Vöchting in seinem umfangreichen Werke veröffentlicht. Die Aufgabe ist die, festzustellen, welche Bedingungen die Bildung besonderer Gewebeformen hervorrufen, oder welchen Einfluß die äußeren Lebensbedingungen auf den Bau des Körpers ausüben. Die Methode solcher Arbeit kann das Wirkenlassen einzelner äußerer Kräfte auf den Bau der Pflanze oder ihre Versetzung in anomale Lebensbedingungen sein, daneben steht aber auch der operative Weg offen. Ihn schlug Her Vöchting ein, indem er durch Eingriffe in die Gliederung des Organismus die Gewebebildung auf anomale Bahnen zu leiten versuchte, so durch Herstellung ungewöhnlich gebauter Lebenseinheiten und Verbindung nicht zusammengehörender Glieder mittels Transplantation und Hypertrophie.

Die Vereinigung von teilweise nur lose zusammenhängenden Untersuchungen gleichen Gebietes rechtfertigt sich durch das fast überall gleiche Versuchsobjekt, in dessen Wahl Herr Vöchting einen bedeutsamen Schritt seiner Arbeit sieht. Es ist das der Kohlrabi, Brassica oleracea f. gongylodes, bei dem bekanntlich eine oberirdische und in den Grundstock der Pflanze eingeschaltete Knolle vorliegt. Dieser Teil der Achse hat anomalen Bau, große Regenerationsfähigkeit und andere für den experimentierenden Anatomen wertvolle Eigenschaften.

Im ersten Jahr wird die Knolle gebildet, im zweiten dagegen entsteht über ihr ein neuer Achsenteil, der den Blütenstand trägt. Am Ende der Entwickelung besitzt die Achse demnach drei Regionen: den Stamm unter der Knolle, diese selbst — beide im ersten Jahre erzeugt — und den Stammteil über der Knolle, als Produkt des zweiten Jahres. Der Stammteil über der Knolle besitzt ein Mark, das viele Eigentümlichkeiten aufweist. Im obersten Stammteil finden sich darin eine große Masse dünnwandiger Zellen und eine peripherische Zone derbwandiger, getüpfelter Zellen. Etwas tiefer folgen Übergangsgebilde von großer Verschiedenheit der Form und Größe (Idioblasten [1]). Noch weiter abwärts im Stamme nehmen derbwandige Markelemente die Gestalt eines geschlossenen Ringes an, in dessen Mitte die zarteren Zellgruppen absterben. Und endlich (von etwa 25 cm über der Knolle an) weist diese Ringzone ein neues Bildungsgewebe auf, das nach innen Kork, nach außen derbwandiges „Phelloderm“ erzeugt, wo also derselbe Bildungsprozeß stattfindet wie in dem am gleichen Stammquerschnitt stets zu findenden Korkgewebe der Rinde, wenn man von der umgekehrten Gewebefolge absieht. Da außerdem natürlich der Holzkörper, der das Mark umgibt, hier noch sein kräftig wachsendes Cambium als Ringzone und Trennungslinie von Bast und Rinde besitzt, so läßt der Kohlrabi an diesem Stammteil auf dem Querschnitt drei verschiedenartig tätige Meristeme (Cambien) erkennen, ein seltener Fall, der eine Analogie höchstens in der bei anderen Brassicastämmen vorkommenden Bildung eines inneren Holzkörpers (im Marke) hat. Doch finden derartige Bildungen nur um Höhlungen, d. h. unter einer Oberfläche statt, beim Kohlrabi aber unterbleibt die Cambiumbildung, falls es gelegentlich durch Absterben des inneren Markes zum Hohlwerden kommt, das Cambium bildet sich also im geschlossenen Gewebe. Bemerkenswert ist hier die Zwecklosigkeit des erzeugten Phelloderms. Der Abtrennung krankhaften inneren Markgewebes von dem gesunden äußeren ist mit der Korkbildung vom Cambium in üblicher Art genug geschehen; Phellodermbildung an einer Stelle, wo (im Gegensatz zu der analogen Bildung in der Rinde) für Festigung und Wasserspeicherung sonst reichlich gesorgt ist, ist nur so zu erklären, daß korrelativ mit dem Kork Phelloderm erzeugt werden muß.

Auch die Knolle selbst besitzt ein Mark von großem Umfang. In ihm tritt ein Netz von (konzentrisch gebauten) Gefäßbündeln auf, das unten in einiger Entfernung von dem untersten Stammstück endet. (Dort besitzt das Mark keine Bündel.) Wenngleich diese Bündel nahe den Blattspuren ansetzen, so sind es doch stammeigene Bündel. Ihre Zahl dürfte auf dem Querschnitt der Knolle wenigstens 300 sein. Im zweiten Jahre beginnen in dem Markparenchym der Knollen durch Absterben und Risse Höhlungen aufzutreten, an deren Wänden bisweilen wachsende, ja wuchernde Zellgruppen vorkommen. An ihren

[1]) Idioblasten sind Zellen, die inmitten eines aus gleichartigen Zellen aufgebauten Gewebes von ihren Nachbarn auffallend abweichende Ausbildung (durch Größe, Form, Wand oder Inhalt) erlangen. (Bezeichnung von J. Sachs 1874.)

Komponenten ist das Erscheinen von Tüpfeln an den dem Interzellularraum zugekehrten Wänden ein bemerkenswertes Faktum; diese Tüpfel sind zwecklos und nur als korrelative Bildung erklärbar. Beschaffenheit und physiologisches Verhalten lassen das Parenchym der Knolle als ein Wassergewebe auffassen. Die Rinde der Knolle ist ein an eigenartigen Bildungen reiches Gewebe.

Dem Kapitel über die Regeneration der Gewebe und Metamorphosen im Gewebe sind noch einige notwendige Voraussetzungen über die Bildungsbedingungen der Knolle voraufzuschicken. Die Knolle der verwendeten Sorte ist kugelig, unverzweigt, doch können bei Verletzung Tochterknollen aus Achselknospen entstehen. Alle Seitensprosse des ersten Jahres sind angeschwollen, die schlanken, blühreifen entstehen erst im zweiten Jahre. Die Bildung der Knolle ist an das Licht gebunden; bei Verdunkelung junger Knollen bis auf den Scheitel tritt zunächst Längenwachstum an diesem ein; danach wird entweder oben im Licht eine neue, oder eine stark längliche Knolle, oder über der alten nur eine sekundäre Anschwellung gebildet. Daß die zylindrische Gestalt Hemmungsbildung ist, zeigt auch die bei nachträglicher Belenchtung im oberen, wachstumsfähigen Teil eintretende Verdickung. Daß die im oberen Teil der Knolle aufsitzenden Blätter bestimmte Bezirke ernähren, läßt die bei dauernder Entfernung der Blätter einer Seite zutage tretende Krümmung nach dieser hin, d. h. stärkere Entwickelung der beblätterten Seite des Knollenkörpers leicht erkennen. Ebenso wird die Größe der Blätter durch Herausschneiden von Stücken aus der Knollenbasis an der betreffenden Seite nachträglich beeinflußt. Es kann demnach (trotz des Gefäßbündelnetzes im Marke) nicht Überschuß an Nahrung auf die andere Seite geschafft werden; wohl kann das aber nach oben hin geschehen, da bei beiderseitiger Entfernung der Blätter die Knolle elliptische Form erhält. Endlich sei noch bemerkt, daß unter innerem Wasserüberdruck, den sonst Wasseraustritt aus den Blättern reguliert, gelegentlich ein Platzen der Knollen erfolgen kann.

Die künstlichen Verletzungen begannen mit dem Abtragen der Scheitelkuppe junger Knollen. Es wird dann bei der Regeneration stets so viel ergänzt, wie zur Wiederherstellung der alten Form nötig, nicht mehr. Bei Entfernung von einem Drittel findet noch annähernde Ergänzung statt, wenn die tiefer übrig gebliebenen Blätter gleichmäßig verteilt sind, was wiederum auf die „Ernährungsbezirke“ der einzelnen Blätter hindeutet. Oft bleibt aber, besonders bei weitgehenden Verletzungen, die neue Kuppe flacher, wird schief oder im Zentrum höher. An jüngeren Knollen ist die Neubildung reichlicher. Ähnlich werden parallel der Längsachse abgetragene Scheiben bei geringer Ausdehnung ergänzt, bei größerer treten zum Teil mit dem nachteiligen Absterben von Blättern verbundene Störungen ein. Spalten in der Längsachse ruft bei jüngeren Knollen ein Gegeneinanderkrümmen der Hälften hervor; auf der Wundfläche erfolgt dabei die Vernarbung oben leichter als unten. Entfernung einer Längshälfte bewirkt starkes Längenwachstum, Wulstbildung und Krümmung. Gelegentlich näherte sich die Querschnittsform dem Kreise.

Bei der histologischen Betrachtung müssen wir den Teil mit vollendetem Längenwachstum von der Scheitelpartie trennen. Wurzel- und Sproßscheitel können bekanntlich alle Gewebe aus sich erzeugen. An anderen Wundflächen wird in der Regel in gewisser Tiefe ein Meristem erzeugt; daß aber nicht jede Cambiumbildung in anomaler Lage an Oberflächen gebunden ist, wurde schon gezeigt. Das Wassergewebe im unteren Teil der Knolle bildet nur Kork, dieser wird nach oben kräftiger; erst von der Mitte der Knolle an nach oben fortschreitend treffen wir auch tiefer liegendes Gewebe bei der Regeneration im Wachstum. Oben endlich tritt im Innern unter der Wundfläche ein regelrechtes Cambium auf. Die Abstufung der Wachstumsfähigkeit liegt klar vor Augen. Das Cambium kann es bis zur Bildung einer Rinde bringen (der gegenüber der primären nicht einmal immer die Epidermis fehlt), aus Markzellen können somit alle die verschiedenartigen Elemente dieses Gewebes hervorgehen: chlorophyllhaltige Zellen, Collenchym, alle Übergänge bis zu den typischen Bastzellen. Nur der Ort entscheidet über die Bestimmung der Zelle. Für die relativ seltene Bildung der Epidermis sind Stellen besonders starken Längenwachstums (z. B. Spitze großer Wundkörper) geeignet; sie besitzt normale Spaltöffnungen, ihre Anlage erfolgt wie die der ganzen Rinde unter einer Hülle von Wundkork.

Zugleich tritt natürlich bei vielen der Versuche im Innern unter dem Cambium starke Zunahme der Elemente auf, denn, wie Versuche lehrten, werden eingesenkte Fremdkörper gehoben, nicht überwallt. So entstehen auch die großen Wundkörper nicht durch die Tätigkeit des Cambiums. In diesen Fällen findet reichlich Zerreißung des Gefäßbündelnetzes unter starken Spannungen statt; seine Ergänzung unterbleibt fast ganz, nur am Cambium können seine Elemente neu auftreten. Übrigens zeigen auch isolierte Gewebswürfel aus der Knolle die Fähigkeit der Parenchymzellen auszuwachsen; wenn dabei die Verschiedenartigkeit des Entstandenen eine recht große ist, so können dafür nur innere Differenzen des so gleichartigen Gewebes angenommen werden. In diesen Fällen ist die Ungunst der äußeren Bedingungen (die auswachsenden Randpartien des Würfels zehren die inneren auf) zu groß, um weitere Ausgestaltung zuzulassen. Daß aber die Markparenchymzellen keine Spezifität besitzen, sondern imstande sind, je nach dem Ort des Vorkommens und den Bedingungen sonst alle Gewebe des vegetativen Körpers zu erzeugen, geht aus allen Versuchen des Verf. hervor. Er schließt sich deshalb auch für Pflanzengewebe der Hertwigschen Anschauung von der Artgleichheit aller Zellen des Körpers an. (Schluß folgt.)

A. Miethe und **E. Lehmann:** Über das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums. (Sitzungsber. der Berliner Akademie 1909, S. 268—277.)

Die ersten eingehenden Messungen über das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums rühren von A. Cornu her, der bis zur Spektrallinie U vordringen konnte. Er hatte dabei die Erfahrung gemacht, daß die Resultate außerordentlich wechselnde sind, und daß die Ausdehnung des Spektrums im Ultraviolett, abgesehen von zufälligen Störungen, systematisch von der Tages- und Jahreszeit beeinflußt wird. So war die Länge des Spektrums mittags am größten und im Winter bedeutender als im Sommer, woraus die Folgerung sich ergab, daß der Wasserdampf durch seine Lichtabsorption das Spektrum im Sommer und morgens wie abends verkürze. Als Cornu aber dann weiter die Längen des Sonnenspektrums in verschiedenen Höhen im Gebirge untersuchte, fand er die Absorption proportional dem Barometerdruck, also das absorbierende Medium in konstantem Verhältnis zur Luftmenge und nicht zu dem schneller abnehmenden Wasserdampf. Ebensowenig wie der Wasserdampf konnten Staub und andere Verunreinigungen als Ursache in Frage kommen, da sie sich nur in den unteren Schichten in erheblichem Maße vorfinden. Cornu kam danach zu dem Schluß, daß die Absorption des Ultravioletts durch die eigentlichen Bestandteile der Luft veranlaßt werde, und zwar zeige nach seinen Beobachtungen das Spektrum im Gebirge eine Zunahme von 1 $\mu\mu$ für ein Aufsteigen um 868 m, während nach Messungen auf Teneriffa von Simony diese Zunahme für eine Erhebung um 821 m sich berechne.

Diese Berechnungen Cornus waren jedoch nicht ganz frei von willkürlichen Annahmen; so nahm er als Endwert für seine Basisstation (170 m) die Wellenlänge 294,8 $\mu\mu$ an, während er zweimal einen Wert von 293 $\mu\mu$ erhalten hatte. Da aber erfahrungsgemäß die erreichbare Länge des Spektrums oft auch ohne nachweisbare Ursache sich ändert, muß man bei der vorliegenden Frage als Ende des Spektrums nicht die unter günstigen Bedingungen gewonnenen Mittelwerte, sondern den äußersten, je erreichten Punkt annehmen; denn durch Störungen kann stets nur eine Abnahme der Länge des Spektrums, aber nie eine Zunahme bewirkt werden. Für die zur Entscheidung dieser wichtigen Frage notwendige Wiederholung der Versuche haben die Herren Miethe und Lehmann, um den störenden Einfluß zufälliger atmosphärischer Bedingungen auszuschließen, einen Ort gewählt, der sich durch Trockenheit, Staubfreiheit und Klarheit besonders auszeichnet, nämlich Assuan in Oberägypten, wo sie im Februar und März Versuche ausgeführt haben.

Sie bedienten sich der Methode der gekreuzten Prismen und verwendeten als Prismensubstanz Kalkspat und für die Linsen wie als Fenster zur Abhaltung von Staub Quarz; das vom zweiten Prisma, auf welches nur das Ultraviolett des vom ersten Prisma erzeugten Spektrums auftraf, erzeugte Lichtband wurde auf gewöhnlichen Trockenplatten nach durchschnittlicher Exposition von 45 Sekunden fixiert und die Platten dann in gewohnter Weise ausgemessen; der Fehler der Messungen überschritt nirgends, außer bei der Messung der letzten sichtbaren Spur, 1 Å. E. Der Beobachtungsort lag 116 m über dem Meeresspiegel; die Aufnahmen wurden an möglichst klaren Tagen um die Mittagsstunde gemacht und eine große Reihe von Platten gewonnen.

Als Resultat der Arbeit ergab sich, daß in reiner, staubfreier Atmosphäre für eine Höhe von 116 m die letzte meßbare Fraunhofersche Linie bei 292,45 $\mu\mu$, das Ende einer merkbaren Einwirkung bei 291,24 $\mu\mu$ gefunden wurde. Obwohl wegen der verschiedenen Auffassung der zu messenden Punkte eine Vergleichung verschiedener Beobachtungen nicht gut möglich ist, scheint doch aus den Messungen in Ägypten das sicher hervorzugehen, daß unter günstigen Bedingungen die Wirkung in der Tiefe ebensoweit reicht, wie bisher in der größten Höhe beobachtet worden.

Zur Sicherstellung und zur weiteren Fortsetzung dieser Ergebnisse hat sodann Herr Lehmann im August 1908 eine Reihe analoger Versuche teils in Berlin, teils an verschieden hoch gelegenen Punkten der Schweiz ausgeführt. Die Spektrogramme wurden in gleicher Weise hergestellt und für die letzte erkennbare Spur (der Messungsfehler beträgt hierbei bis 2 Å. E.), die nachstehenden Werte gefunden:

	Höhe	λ der letzten Spur
Assuan	116	291,55 $\mu\mu$
Berlin	50	291,26
Zermatt	1620	291,36
Gornergrat . . .	3136	291,10
Monte Rosa . . .	4560	291,21

Eine Zunahme der absoluten Länge des Sonnenspektrums nach dem Ultraviolett zu mit Zunahme der Höhe bzw. Abnahme der Dicke der Luftschicht ist aus diesen Werten nicht zu erkennen. Ein sehr deutlicher Unterschied hingegen zeigt sich in der Intensitätsverteilung nach dem Ende zu; bei etwa 293 $\mu\mu$ erleidet das Sonnenspektrum einen plötzlichen Helligkeitsabfall, der um so intensiver wird, je höher man aufsteigt; dahinter wächst die Intensität, zwar nur minimal, aber doch so, daß man Einzelheiten weiter verfolgen und zwei neue Linien 291,98 und 291,67 messen konnte.

„Nach den gefundenen Ergebnissen bleibt die Frage offen, ob das von uns erreichte ultraviolette Ende des Sonnenspektrums durch die Erdatmosphäre bedingt ist, oder ob es vielleicht dem wirklichen Ende des Sonnenspektrums entspricht, wie es zur Grenze der Erdatmosphäre gelangt und durch die denkbare Absorption in den obersten Schichten der Chromosphäre hervorgerufen wird. Ihre Lösung läßt sich auf experimentellem Wege in Angriff nehmen und soll durch das Studium der Absorption von Luftschichten in den fraglichen Dimensionen versucht werden."

W. Jaeger und **H. von Steinwehr:** Untersuchungen über das Silbervoltameter. (Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.) (Zeitschr. für Instrumentenkunde 1908, 327—340 und 353—368.)

Obwohl die Zahl der Bestimmungen des elektrochemischen Äquivalents des Silbers, d. h. der von der absoluten Stromeinheit in der Zeiteinheit aus einem Silbersalz abgeschiedenen Silbermenge, infolge der großen Wichtigkeit des Gegenstandes in neuerer Zeit beträchtlich gewachsen ist, war doch bislang kein genügend exakter Wert der gesuchten Größe bekannt, da die Resultate der verschiedenen Beobachter kleine zum Teil außerhalb der Versuchsfehler liegende Unterschiede aufweisen, welche auf einen Einfluß der äußeren Bedingungen des Experiments auf dessen Ergebnis hinzudeuten scheinen. Es sind insbesondere zwei Faktoren, denen die früheren Untersuchungen eine gewisse Bedeutung zuschreiben, nämlich einerseits die Gegenwart von Sauerstoff in dem über dem Elektrolyten sich findenden Gase, der nach den Beobachtungen von Schuster und Crossley die abgeschiedene Silbermenge um etwa ein Tausendstel zu vermindern scheint, andererseits die Einrichtung der benutzten Voltameter. Wie nämlich die Herren Richards, Collins und Heimrod gefunden haben, können beim Silbervoltameter kleine Unregelmäßigkeiten durch gewisse Vorgänge an der Anode auftreten; sie nehmen an, daß sich im Silbersalz an der Anode komplexe Ionen bilden, die mit der an der Anode auftretenden konzentrierteren Lösung zur Kathode wandern und dort bei Ladungsabgabe einen etwas zu schweren Niederschlag hervorrufen könnten. Zur Ausschaltung dieser Fehlerquelle umgeben sie die Anode mit einem kleinen Tonzylinder und finden durch Vergleich mit den sonst gebräuchlichen Voltameterformen, daß die im Zellvoltameter abgeschiedene Silbermenge etwa 0,88 Proz. geringer bleibt. Da diese Angaben seither durch eine umfassende Arbeit des Hrn. van Dijk (Rdsch. 1906, XXI, 435) eine Bestätigung gefunden haben,

schien zweifellos nachgewiesen, daß die ältere Rayleighsche Versuchsmethode tatsächlich weniger reine Bedingungen darstellt.

Von den in allerletzter Zeit erschienenen Arbeiten bieten demgegenüber die im National Physical Laboratory in Teddington bei London von den Herren Smith, Mather und Lowry ausgeführten Untersuchungen besonderes Interesse nicht nur durch die große Genauigkeit ihrer Messungen und die großen Hilfsmittel ihrer Versuche, sondern durch ihr sehr bemerkenswertes, den Ergebnissen der vorgenannten Arbeiten widersprechendes Resultat, daß die mit dem Silbervoltameter gefundenen Werte des elektrochemischen Äquivalents des Silbers von allen früher behaupteten Einflüssen der Natur des umgebenden Gases, der benutzten Voltameterform und der Temperatur des Elektrolyten völlig unabhängig sei. Dies Ergebnis mußte zu neuen Untersuchungen anregen, und es ist erfreulich, daß, nachdem eine Untersuchung des Hrn. F. Kohlrausch im wesentlichen eine Bestätigung desselben brachte, auch die Reichsanstalt mit ihren großen Mitteln die Frage, die teilweise bereits früher dort Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen ist, mit besonderer Berücksichtigung der neueren Gesichtspunkte behandelt hat.

Das Prinzip ihrer neuen voltametrischen Versuche beruht darauf, daß die in den Voltametern abgeschiedene Silbermenge unter Zugrundelegung des internationalen Ohm an das Westonsche Normal-Element mit normalem, nach neuen Vorschriften hergestelltem Mercurosulfat angeschlossen wird. Die absoluten Messungen ergehen unter Zugrundelegung des gesetzlichen Wertes für das Ampere für die elektromotorische Kraft des Normalelements den Wert 1,01834 Volt, während für die alten Elemente im Jahre 1898 der nur um ein halbes Zehntausendstel größere Wert 1,01849 Volt gefunden worden ist; man kann hiernach in Anbetracht der größeren Unsicherheit der früheren Elemente selbst und der Beobachtuugsfehler bei den silbervoltametrischen Messungen jedenfalls annehmen, daß die durch relative Messung der Elemente seit jener Zeit in der Reichsanstalt fortgeführte Basis der Spannungseinheit sich nicht geändert hat.

Die Vergleichsmessungen bei variierten Versuchsbedingungen ergeben, daß die im Voltameter abgeschiedene Silbermenge innerhalb der Versuchsfehler unabhängig davon ist, ob die alte gebräuchliche Form des Voltameters oder die Richardssche Modifikation zur Anwendung kommt. Die Fernhaltung des Sauerstoffs während der Elektrolyse durch Verdrängung der Luft mittels eines indifferenten Gases (Stickstoff) läßt keinen merklichen Unterschied in der abgeschiedenen Menge gegenüber einer Elektrolyse bei Anwesenheit von Sauerstoff erkennen. Da die Ergebnisse der Untersuchungen des National Physical Laboratory somit durch die Arbeit von Hrn. Kohlrausch und die gegenwärtigen sehr sorgfältigen und mit besten Mitteln durchgeführten Messungeu bestätigt werden, muß geschlossen werden, daß die bisher vielfach behaupteten Unterschiede zwischen Messuugen im Vakuum und in Luft einerseits und zwischen Voltametern mit und ohne Tonzelle andererseits als praktisch nicht vorhanden zu betrachten sind, ein Umstand, der für die Verwendbarkeit des Silbervoltameters zu sehr exakten Messungen von größtem Vorteil ist. A. Becker.

Fr. Noetling: Entwurf einer Gliederung der jungtertiären und diluvialen Schichten Tasmaniens. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 4—11.)

Klaatsch hat angegeben, daß in Australien Anhaltspunkte zur Gliederung des Diluviums und des Tertiärs fast ganz fehlen. Dies ist nach Herrn Noetling nicht richtig. Er bespricht zunächst eine Reihe von Aufschlüssen aus der Gegend von Hobart. Hier sind nach der Herausmodellierung des heutigen Talreliefs während der jüngeren Tertiärzeit weiße Tone und Sandsteine sowie Travertine zur Ablagerung gelangt, die von Basalt überlagert werden. Darüber folgen diluviale Flußschotter, die eine Niederterrasse repräsentieren, und endlich Muschelhaufen mit archäolithischen Kulturen.

An der Westküste von Tasmanien lassen sich deutlich Hoch- und Niederterrassen unterscheiden, die von glazialem Alter sind. Am Table Cape an der Nordwestküste von Tasmanien finden sich unter 15 m mächtigem Basalte fossilführende Sandsteine von doppelter Mächtigkeit. Diese wieder werden von einer Moräne unterlagert. Die fossilführenden Schichten hielt man bisher für eozän. Da sich aber in der Moräne Schmitzen dieser Schichten finden, so müssen beide in dieselbe Periode zu setzen sein, also entweder die Moräne ins Eozän oder die Schichten ins Diluvium. Herr Noetling ist für die zweite Annahme. Der Basalt wäre hiernach also postglazial.

In Tasmanien finden sich überall intensive Spuren einer einstigen Vereisung. Wahrscheinlich handelt es sich hier nur um eine einzige Eiszeit, die vielleicht der Rißeiszeit Mitteleuropas äquivalent ist, während derer das Eis auch in Europa und Nordamerika seine größte Ausdehnung hatte. Nun steht fest: „1. Die Besiedelung Tasmaniens durch eine so niedrigstehende Rasse wie die Tasmanier muß vor der Trennung Tasmaniens von dem eigentlichen Australien erfolgt sein. 2. Diese Besiedelung muß nach dem Abschmelzen der Gletscher erfolgt sein, denn es ist kaum anzunehmen, daß diese nackten Wilden in der schmalen eisfreien Zone zwischen Meer und Gletscher hätten existieren können. Hieraus folgt, daß die Glazialperiode in Tasmanien vor der Trennung der Insel vom Festlande beendigt war.“ Da jetzt träge dahinfließende tasmanische Flüßchen tiefe Betten in hartem Diabas eingegraben haben, so muß früher eine rasche Hebung des Landes stattgefunden haben, der dann eine ebenso rasche Senkung folgte, die wahrscheinlich Tasmanien von Australien trennte.

Nach seinen Untersuchungen kommt Herr Noetling zur Annahme der folgenden Phasen in der jüngsten Erdgeschichte Tasmaniens: Schon vor dem Jungtertiär war das jetzige Relief herausmodelliert. Es folgte nun die Ablagerung des Travertins, der Tone und Sandsteine. In der Gegend von Hobart traten dann vulkanische Eruptionen auf, die diese Schichten mit Basalt überlagerten. Im Diluvium setzt die Vergletscherung des Hochlandes von Tasmanien ein; im Vorlande lagert sich die Hochterrasse ab, Gletscherzungen reichen bis zum Meere. Das Eis schmilzt wieder ab, das Land hebt sich und die Niederterrassen kommen zur Ablagerung; gleichzeitig bilden sich vielleicht die marinen Sandsteine von Table Cape. Nun folgt als jüngste Eruption die des Basalts von Table Cape. Dann trat eine rapide Hebung des Landes ein, die bereits existierenden heutigen Flüsse schnitten sich energisch in ihr Bett ein; die möglicherweise bereits während der Vergletscherung existierende Meeresstraße zwischen Tasmanien und Australien wurde trocken gelegt. Es erfolgte nun die Einwanderung der ersten Menschen in Tasmanien. Das Land senkte sich wieder um mindestens 55 m; es erfolgte die jüngste Trennung Tasmaniens von Australien und die völlige Isolierung der Urbewohner. In der Jetztzeit endlich setzt anscheinend wieder eine Periode der Hebung ein.

Diese Gliederung in zehn Phasen ist indessen nur eine vorläufige, besonders die Altersbestimmung der Schichten bei Table Cape muß noch gesichert werden. Immerhin zeigt sich, daß Anhaltspunkte zu einer Gliederung des Diluviums in Tasmanien in Hülle und Fülle gegeben sind. Th. Arldt.

V. Franz: Die Struktur der Pigmentzellen. (Biol. Zentralbl. 1908, XXVIII, S. 536—548.)

Für den Farbenwechsel, der bei einer Reihe von Tieren beobachtet werden kann, wurden bisher zwei verschiedene Erklärungen gegeben: Die eine nimmt an, daß die Farbstoffkörnchen enthaltenden Pigmentzellen oder

Chromatophoren amöboide Beweglichkeit besitzen, und daß dieselben auf gewisse Reize hin ihre strahlenförmigen Fortsätze einziehen, so daß dadurch die Pigmentkörperchen auf einen engen Raum zusammengezogen werden. Dieser Erklärung steht eine andere, schon vor mehr als 50 Jahren von Brücke begründete Auffassung gegenüber, welche die Ursache des Farbenwechsels nur in einer Verlagerung der Pigmentkörperchen sieht, ohne daß die ganzen Zellen dabei ihre Gestalt verändern. Für diese letzte Auffassung ist namentlich Solger vor 20 Jahren auf Grund seiner Beobachtungen an den Chromatophoren verschiedener Knochenfische eingetreten, der die pigmentfreien Verästelungen der Pigmentzellen deutlich beobachtete. Da jedoch auch heute noch die zuerst erwähnte Auffassung des Vorganges von namhaften Forschern vertreten wird, so giht Herr Franz hier Abbildungen einiger an ganz lebensfrischen Präparaten von Fischlarven beobachteten Pigmentzellen wieder, die gleichfalls deutlich eine Zusammenhallung der Farbstoffkörnchen im Innern der Zellen erkennen lassen, deren nach wie vor radiär ausgestreckte Fortsätze ganz farbstofffrei sind. Verf. giht an, daß es ihm trotz vielfacher Bemühungen nicht häufig gelungen sei, solche Bilder zu erhalten. Niemals zeigten sich dieselben bei den noch in der durchsichtigen Chorionhülle befindlichen oder bei eben ausgeschlüpften Larven; Versuche, durch experimentelle Mittel die Zellenfortsätze sichtbar zu machen, gelangen nicht; welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit sie sichthar werden, vermag Verf. zurzeit nicht anzugehen, vermutet aber, daß hierzu „ein bis zu einem gewissen Grade abnormer oder moribunder Zustand der Gewebe erforderlich ist". Herr Franz bestätigt ferner die Solgersche Angahe, daß die Pigmentzellen radiäre Strukturen zeigen; er deutet dieselben aher nicht als Attraktionslinien, sondern als starre Stützgebilde, die in Anbetracht der regen intrazellulären Verlagerungen, die sich in den Pigmentzellen abspielen, für die Erhaltung der Form der ganzen Zelle von Bedeutung sein mögen. Einige Beohachtungen, die Verf. gemacht hat, scheinen zugunsten der Tornierschen Anschauung zu sprechen, daß dunkle Pigmentzellen durch allmähliche Entwickelung aus hellen hervorgehen.

R. v. Hanstein.

F. Falger: Untersuchungen über das Leuchten von Acholoe astericola. (Biol. Zentralbl. 1908, Bd. **28**, S. 641—649.)

F. Kutschera: Die Leuchtorgane von Acholoe astericola Clprd. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1909, Bd. **92**, S. 75—102.)

Acholoe astericola ist ein in den Ambulakralrinnen eines Seesterns (Astropecten, Mittelmeer) lehendes Würmchen, das starkes Leuchtvermögen besitzt. Das Leuchten geht von „Elytren" aus, schuppenförmigen Schildern, die in zwei Reihen den Rücken entlang laufen, einander dachziegelig deckend. Über diese Organe nnd ihre Funktion liegen zwei Untersnchungen vor.

Herr Falger untersuchte das Leuchten physiologisch und kam u. a. zu dem (nicht befremdenden) Ergebnis, daß das Leuchten nur bei Gegenwart von Sauerstoff eintritt und die Höhe der Reizschwelle von der Stärke der Sauerstoffzufuhr ahhängt. Auch beobachtete Verf., daß bei lokaler Reizung das Leuchten sich von der gereizten Stelle aus nach dem Schwanze hin fortpflanzt.

Hiermit will Ref. zu der Arbeit des Herrn Kutschera übergehen, die an allgemeiner interessierenden Angaben reicher ist als die des Herrn Falger. Herr Kutschera fand nämlich, was zu der letzterwähnten Falgerschen Beobachtung sehr gut paßt, daß nach Durchschneiden des Tieres nur die hintere Hälfte leuchtete. Mithin dürfte Verf. mit Recht das Leuchten als ein biologisch wertvolles Schreckliclit betrachten. Das Leuchten geht nach Verf. von kleinen Hautdrüsen aus, die aus mehreren Drüsenzellen und einem Sammelkanal bestehen. Nur der bereits an die Oherfläche sezernierte Schleim leuchtet, wenn er mit Sauerstoff in Berührung kommt. Das Leuchten ist also ein extrazelluläres. Bei manchen anderen Tieren gibt es bekanntlich auch intrazelluläres Leuchten. Ein eigenartiges Experiment des Verf. ist folgendes: er legte die Würmer auf Fließpapier und brachte sie so zu einer „Trockenstarre"; in der sich dann das Leuchten durch elektrische Reizung hervorrufen nnd gut beobachten ließ. In diesem Falle ist die Mitwirkung von Mnskelkontraktionen hei der Ausstoßung des Leuchtsekrets ausgeschlossen, nnd überhaupt dürfte der Vorgang immer nur darin bestehen, daß die innervierten Leuchtdrüsen ihre sekretorische Tätigkeit verstärken. Histologische Beziehungen zwischen Drüsen und Nerven konnte Verf. nachweisen; doch kann an dieser Stelle auf Einzelheiten nicht eingegangen werden.

Hinsichtlich der Frage, ob auch spontanes Leuchten vorkommt, stehen die Arbeiten der beiden Autoren im Widerspruche miteinander.

V. Franz.

Elias Metschnikoff: Über die Mikroben der Fäulnis im Darm. (Compt. rend. 1908, t. **147**, p. 579—582.)

Gegen die Lehre, daß unser Darm der Sitz der Zersetzung von Eiweißstoffen ist, und daß gewisse Produkte dieser Zersetzung unserer Gesundheit schaden können, sind in nenerer Zeit Einwände erhoben worden. Unter Hinweis darauf, daß die meisten aus dem Verdauungskanal stammenden Vergiftnngen auf der Infektion durch Paratyphusmikroben beruhen, ist behauptet worden, daß die Fäulnis im Darm in patbologischer Hinsicht keine Bedeutung habe. Von anderer Seite wieder hat man geltend gemacht, daß der Verdauungskanal in normalem Zustande überhaupt nicht der Sitz von Fäulnisvorgängen sei und selbst keine eigentlichen Fäulnismikroben einschließe. Bienstock, der Entdecker des Hauptmikroben der Fänlnis, Bacillus putrificus, behauptet dessen beständiges Fehlen im Darminhalt des Menschen, ja, nach seiner Angabe geht der Spaltpilz sogar in diesem Medium zugrunde. Da nun die echte Fäulnis, wie er annimmt, das Werk des Bacillus putrificus ist, so findet nach ihm auch im Darm keine Zersetzung von Eiweißstoffen durch Bakterien statt. Die Angabe Passinis, daß B. putrificus im Darm vorkomme, heruht nach Bienstock auf einer Verwechselung mit einem von ihm unter dem Namen B. pseudoputrificus beschriebenen Mikroben, der Zucker vergärt und daher die Fäulnis eher hindert.

Im Laufe dieses Jahres hat nun aber Rettger den wirklichen B. putrificus in den Faeces normaler Personen gefunden, und Herr Metschnikoff hat im Verein mit Herrn Yungano Untersuchungen mit dem gleichen Ergebnis durchgeführt. Als viel häufigere Bestandteile der Darmflora stellte er zwei andere Fäulnisbakterien fest: Bacillus aerogenes Welch und Nuttall und einen heweglichen Bazillus, den er für identisch hält mit B. sporogenes Klein. Beide Mikroben finden sich nicht nur in den Faeces, sondern auch im Colon, im Wurmfortsatz und dem unteren Teile des Ileums.

Der Darmkanal des Menschen enthält mithin drei Fäulnisbakterien. Sie treten sowohl in der Form von Sporen wie im vegetativen Stäbchenzustande auf.

Gegenüber der Meinung von der Unschädlichkeit dieser Mikroben stellt Herr Metschnikoff fest, daß sie fähig seien, Gifte zu erzeugen. Für B. aerogenes hatten es schon Herter und Tissier wahrscheinlich gemacht, daß dieser Bazillus an verschiedenen Darmkrankheiten beteiligt ist. Versuche über experimentelle Appendicitis hei Schimpansen, die unter Beteiligung des Verf. ausgeführt wurden, ergaben nur ein positives Resultat, und dies mit B. aerogenes. Bei der Kultur des Mikroben in einem sterilen Gemisch von gehacktem Fleisch und Wasser wurden toxische Produkte erhalten, die auf Kaninchen tödlich wirkten. Diese Gifte gehen durch Porzellanfilter und werden durch eine Temperatur von 100° nicht zerstört. Sie wirken nicht nur bei der Einführung in die Blutgefäße sondern auch bei der Einführung in den Dick-

darm giftig. Die beiden anderen Fäulnisbazillen, B. putrificus und B. sporogenes, geben unter denselben Bedingungen gleichfalls toxische Stoffe, die das Porzellanfilter durchwandern und der Siedehitze widerstehen.

Diese Tatsachen zeigen mit Bestimmtheit, daß unser Darmkanal Fäulnisbakterien enthält, die sehr wirksame Gifte erzeugen können. Aber die erwähnten Arten sind nicht die einzigen. Wenn man in das Gemisch von Fleisch und Wasser nicht Reinkulturen der Mikroben, sondern etwas menschlichen Fäkalstoff säet, so entwickeln sich gleichzeitig mehrere Bakterienarten, unter denen die drei erwähnten Bazillen nur eine Minderheit bilden. Filtriert man diese Kulturen, so erhält man Flüssigkeiten, die viel giftiger sind als die Produkte der drei Fäulnisbazillen. Unter diesen Gifterzeugern befindet sich der im Darmkanal so verbreitete Bacillus coli. Das Studium der Mittel, deren sich der Organismus im Kampfe gegen diese Schädlichkeiten bedient, würde durch die genauere Kenntnis der Darmgifte erleichtert werden. Untersuchungen hierüber sind im Institut Pasteur im Gange. F. M.

M. Molliard: Über die angebliche Umwandlung der Pulicaria dysenterica in eine diözische Pflanze. (Revue gén. de Bot. 1909, vol. **21**, p. 1—7.)

A. Giard hatte 1889 an verschiedenen Standorten Vegetationen der Komposite von Pulicaria dysenterica gefunden, die abnorm ausgebildet waren. Er konnte sogar zwei Typen unterscheiden. Beide fielen auf durch den fast gänzlichen Mangel an Zungenblüten und die auffallend kleinen inneren Blüten. Beim Typus A ragen die Staubblätter aus den Blüten heraus, während die Griffel eingeschlossen bleiben. Dem Typus B fehlen die Staubfäden; die Griffel tragen 2—5 Narben. Daneben fand er später eine kleine Anzahl von Pflanzen mit 1—6 Zungenblüten und normalen Inneublüten. Giard faßt die Typen als männliche bzw. weibliche auf; der ganze Vorgang wäre nach ihm eine Mutation, ein atavistischer Rückschlag unter dem Einfluß des Seeklimas. Ebenso erklärt er sich das Verschwinden der Zungenblüten bei Senecio Jacobaea und Aster Aripolium.

Herr Molliard fand nun sowohl an dem von Giard bezeichneten Standorte wie an anderen Stellen, daß die unterirdischen Organe der Pulicaria eigentümlich und übereinstimmend verändert waren. Das Rhizom war sehr reduziert und zum Teil schon abgestorben; der kurze noch lebende Teil wies von außen Höckerchen auf, innen war er von Gängen durchsetzt, die sich bis in den Stengel fortsetzten und von der Curculionide Baris analis erzeugt worden waren. Die anormalen Pflanzen — deren Blütenstände übrigens entgegen der Beobachtung von Giard alle Übergänge zeigten — wurden, von den kranken Rhizomteilen befreit, in einen Garten verpflanzt; alle entwickelten im folgenden Jahre normale Blütenstände, bis auf ein einziges Exemplar, das dem Typus B entsprach. Freilich hatte es ein sehr schwaches Rhizom und produzierte im zweiten Jahre auch normale Blütenstände. Dieser Typus B stellt nach Molliard überhaupt keine weibliche, sondern eine sterile Form dar, deren nach außen sich öffnende Samenknospe eine oder mehrere reduzierte Eizellen und einen ganz degenerierten Embryosack enthält.

Wenn Herr Molliard den Parasiten und die eigentümliche Ausbildung der Pulicariablüten in ursächlichen Zusammenhang bringt, so stimmt diese Theorie überein mit seinen früheren ganz ähnlichen Beobachtungen an Scabiosa columbaria, Sinapis arvensis usw., wo auch durch ein Insekt bzw. die durch dasselbe entstehenden veränderten Nahrungsverhältnisse abweichende Blüten hervorgebracht werden (vgl. auch Rdsch. 1908, XXIII, 147). G. T.

Literarisches.

E. Przybyllok: Mikrometrische Messungen von Doppelsternen. (Veröffentlichungen der Grh. Sternwarte zu Heidelberg, Astronomisches Institut. 5. Bd.) 91 S. 4°. (Karlsruhe 1908, G. Braunsche Hofbuchdruckerei.)

Das Instrument, mit dem Herr Przybyllok die im vorliegenden Werke publizierten Doppelsternmessungen angestellt hat, ist ein Refraktor von 318 mm Öffnung und 4,22 m Brennweite. Dasselbe wurde mittels einer im Jahre 1900 von Herrn Major Kreßmann gemachten Stiftung angeschafft. Das Objektiv stammt aus der Werkstätte von C. A. Steinheil in München, Montierung und Triebwerk sind von der Firma Repsold in Hamburg geliefert. Sternpaare von 0.3″ Distanz können bei günstigen Verhältnissen noch getrennt werden, während solche von 0.2″ Abstand als längliche Sternscheibchen erscheinen, wenn der Begleiter nicht zu schwach ist. Besonders hervorgehoben wird die große Lichtstärke dieses Fernrohres. Im ganzen wurden 375 Sternpaare in der Zeit von Mitte 1907 bis Mitte 1908 gemessen, und zwar hauptsächlich solche, die von O. Struve entdeckt waren, Paare mit bekannten Bahnbewegungen oder solche, für die am Heidelberger Meridiankreis Parallaxenbestimmungen vorgenommen werden. Die mit großer Umsicht und Sorgfalt ausgeführten Messungen weisen eine recht hohe Genauigkeit auf; die mittleren Fehler der Distanzen sind nur wenig größer als 0.1″, die der Positionswinkel sind für die engeren Paare noch erheblich geringer.

Im Anschluß an die tabellarisch mitgeteilten Messungsergebnisse stellt Herr Przybyllok noch die Abweichungen seiner Resultate gegen vorhandene Bahnbestimmungen einzelner Doppelsterne zusammen. Bekanntlich sind die Berechnungen von Doppelsternbahnen mit besonders großer Unsicherheit behaftet; in der Regel weicht der weitere Lauf eines Begleiters bald nach vollendeter Berechnung wieder von dieser mehr oder minder stark ab, solange der Rechnung nicht wenigstens ein voller Umlauf zugrunde gelegt werden konnte. Letzteres ist aber nur selten möglich, denn die Doppelsternastronomie ist kaum älter als ein Jahrhundert oder, wenn man nur die engeren, rascher laufenden Paare berücksichtigt, als ein halbes Jahrhundert, während Perioden von Doppelsternen unter 100 oder gar 50 Jahren relativ selten sind. Es ist daher nicht zu verwundern, daß auch Herrn Przybylloks Messungen wieder für verschiedene Berechnungen aus neuerer Zeit erhebliche Korrektionen liefern. A. Berberich.

Hugo Buchholz: Das mechanische Potential nach Vorlesungen von L. Boltzmann bearbeitet und die Theorie der Figur der Erde zur Einführung in die höhere Geodäsie (angewandte Mathematik). Erster Teil. Mit 137 Textfiguren. XVI u. 470 S., gr. 8°. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.) 15 ℳ.

Das vom Verf. geplante Werk soll in die höhere Geodäsie einführen; es verdankt seine Entstehung dem Umstande, daß an der Universität Halle die auf die angewandte Mathematik bezüglichen Vorlesungen gemäß der preußischen Prüfungsordnung für die Oberlehrer planmäßig ausgebaut worden sind. In dem vorliegenden ersten Bande ist nach einem einleitenden Überblick über die Potentialtheorie, deren Ergebnisse in manchen Hauptkapiteln der höheren Geodäsie vorausgesetzt werden müssen, mit der Entwickelung der Lehren der höheren Geodäsie erst der Anfang gemacht.

Die erste Abteilung (S. 1—246), das mechanische Potential, zerfällt in zehn Kapitel: 1. Die Kräftefunktion. 2. Spezialisierung der Kräftefunktion für das Newtonsche Gravitationsgesetz: das Potential. 3. Die Laplacesche Differentialgleichung für das Potential. 4. Die Poissonsche Differentialgleichung für das Potential. Untersuchung der zweiten Derivierten des Potentials. Die allgemeinen Beweise

von Poisson und Dirichlet für $\Delta V = -4\pi\sigma$. 5. Das Flächenpotential. 6. Das logarithmische Potential. 7. Der Greensche Satz. Die Greensche Funktion und ihre Benutzung zur Bestimmung des Potentials mittels der Dirichletschen Gleichung. Verallgemeinerung der Dirichletschen Gleichung. 8. Das Dirichletsche Prinzip. 9. Theorie der Anziehung der Ellipsoide. 10. Das Potential des „Laplacesehen Sphäroids".

Die zweite Abteilung (S. 247—470), höhere Geodäsie, umfaßt nur zwei Kapitel: 11. Grundzüge der klassischen mechanischen Theorie der Gestalt der Erde. A. Bestimmung der Figur der Erde und der Größe ihrer Abplattung nach Clairaut und Laplace. B. Bestimmung der Figur der Erde als Gleichgewichtsfigur. 12. Geodätische Fundamentalbestimmungen über Entfernungen, Dreiecke und kürzeste Linien auf der Erdoberfläche. A. Berechnung von Azimuten, Distanzen und Dreiecken auf dem Erdsphäroid. B. Die Theorie der kürzesten oder geodätischen Linien auf dem Erdsphäroid.

Das Buch besteht also aus zwei wesentlich verschiedenen Teilen. Der erste Teil ist dadurch von besonderem Interesse, daß er die Ausarbeitung einer Vorlesung Boltzmanns über das Potential aus dem Wintersemester 1892/93 bringt. Herr Buchholz hat sie als Zuhörer zwar nicht stenographiert, aber nachgeschrieben und ausgearbeitet, und Boltzmann hat ihm nachträglich im Sommer 1894 eine größere Anzahl von Zusätzen in die Feder diktiert. Die Zustimmung des berühmten Physikers zur Veröffentlichung ist noch vor seinem Tode gegeben und von der Witwe nach seinem Abscheiden bestätigt worden. Hinsichtlich der großen Ausführlichkeit der Darstellung bemerkt der Bearbeiter, er habe sich nicht für berechtigt gehalten, „Boltzmanns meist ins Detail gehende Erläuterungen der zum Teil schwierigen Probleme zu kürzen". Es ist jedenfalls lehrreich, den auf der Höhe des Schaffens stehenden Forscher zu beobachten, wie er sich bemüht, den Gegenstand seinen Hörern näher zu bringen, und wie er es aufängt, den oft drohenden Gefahren allzu subtiler Erörterungen auszuweichen. Als begeisterter Schüler des Meisters sagt der Herausgeber u. a.: „So werden auch die zunächst im folgenden mitgeteilten interessanten Untersuchungen Boltzmanns über die Poissonsche Gleichung, seine eigenartige Behandlung des Greenschen Satzes und der Greenschen Funktion, seine kritische Darstellung und sein eigener neuer Beweis des Dirichletschen Prinzipes, den er allerdings nur für den Fall eines Rechteckes durchgeführt hat, wie seine schöne geometrische Interpretation der Anziehung der Ellipsoide das Interesse weitester mathematisch gebildeter Kreise erwecken. Denn diese Formulierung der Potentialtheorie als Teil der mathematischen Mechanik von Boltzmann dürfte zu den wertvollsten Darstellungen zu zählen sein, die über die betreffenden Probleme bisher gegeben sind."

Ref. hätte gewünscht, daß Herr Buchholz die von ihm gerühmten Besonderheiten der Boltzmannschen Vorlesung an den betreffenden Stellen genauer gekennzeichnet hätte. Die erwähnte geometrische Interpretation und die Formulierung der Potentialtheorie finden sich auch in anderen Schriften. Das in den angeführten Sätzen enthaltene Urteil ist danach wohl zu modifizieren. Was eben in dem Buche fehlt, ist eine genauere Bezugnahme auf die vorhandene Literatur. Weder der Enzyklopädieartikel über Potentialtheorie von Burkhardt und Meyer (Bd. 2, S. 464—503, 1900) mit seinen Literaturangaben, noch das Werk von A. Korn (2 Bände und 5 Abhandlungen, 1899—1902), noch auch die Darstellung bei Appell, Traité de mécanique rationnelle, Tome III, 1903, sind erwähnt. Der Mangel an Bezugnahme auf die Literatur des Gegenstandes hat dann auch gelegentlich zu irrtümlichen Äußerungen geführt. Nach den Vorbemerkungen zur Theorie der Anziehung der Ellipsoide muß jeder Leser meinen, Dirichlet habe den Ausdruck für das Potential des dreiachsigen Ellipsoids nur nach den „drei Fundamentalgleichungen" verifiziert. Dabei ist aber übersehen, daß Dirichlet 1839 den betreffenden Ausdruck mit Hilfe seines diskontinuierlichen Faktors direkt berechnet hat (Werke I, 375), und daß die Methode der Verifikation erst nachher 1846 veröffentlicht wurde (Werke II, 9).

Bei der Abfassung des zweiten Teiles des vorliegenden Bandes sind benutzt worden: Clairaut, Théorie de la figure de la Terre tirée des principes de l'hydrostatique (Paris 1808). — Todhunter, History of the Mathematical Theories of Attraction and the Figure of the Earth (London 1873). — A. R. Clarke, Geodesy (Oxford 1880). — Herr H. von Seeliger hat ferner gestattet, „aus seiner eigenartigen Kollegdarstellung der Gleichgewichtsfigurentheorie die Behandlung des dreiachsigen Ellipsoids, welches keine mögliche Gleichgewichtsfigurenform der Erde bezeichnet, zu benutzen". Ref. gestattet sich auch hier die Bemerkung, daß dieser Gegenstand neuerdings eingehend behandelt ist, und zwar außer von den nebenbei genannten Forschern H. Poincaré und Darwin besonders gründlich von Liapounoff, dessen durch Tschebyschef angeregte hezügliche Dissertation aus dem Jahre 1884 von Davaux 1904 ins Französische übersetzt und in den Ann. de Toulouse (2) VI, 5—116 erschienen ist. In mehreren großen Arbeiten aus den Jahren 1904, 1905, 1906 und 1908 hat der russische Mathematiker die Frage nach den Gleichgewichtsfiguren einer rotierenden Flüssigkeit beträchtlich gefördert, und er verspricht, noch weitere Beiträge zur endgültigen Lösung zu liefern. Der Hinweis auf solche Schriften, aus denen der gegenwärtige Stand der Forschung zu ersehen ist, sollte auch in einem Werke nicht fehlen, das nach dem Ausdrucke des Verf. eine „Lehrdarstellung" bietet. Der Student muß eben darauf hingewiesen werden, daß er Originalarbeiten studieren muß, um einen Einblick in die Entwickelung seiner Wissenschaft und Anregung zu eigener Forschung zu erhalten.

Es möge endlich nicht unerwähnt bleiben, daß der Verf. das Buch „Herrn Prof. Hugo von Seeliger, seinem hochgeschätzten Lehrer in Dankbarkeit und Verehrung" gewidmet hat. Ein abschließendes Urteil ist erst nach Beendigung des ganzen Werkes möglich. E. Lampe.

O. Nairz: Die Radiotelegraphie. (Band 4 von „Wissen und Können". Sammlung von Einzelschriften aus reiner und angewandter Wissenschaft.) 271 S. mit 153 Abbildungen. Geb. 5 ℳ. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

Wenn in neuerer Zeit die Literatur über den vorliegenden Gegenstand nicht unerheblich wächst, so wird dies zunächst als ein erfreuliches Zeichen für das sich besonders auf das Gebiet der Wellentelegraphie konzentrierende Interesse gebildeter Kreise für Naturwissenschaft und Technik zu betrachten sein. Das vorliegende Buch kann hier als gute Einführung in die Theorie und Praxis der elektrischen Wellentelegraphie empfohlen werden. Es wendet sich aber auch an den mit der rasch zunehmenden Entwickelung des neuartigen Verfahrens der Nachrichtenübermittelung sich stetig erweiternden Kreis derer, die sich mit dem Betrieb von Funkentelegraphenstationen praktisch zu befassen haben und sich ohne lange Vorstudien in gemeinverständlicher Weise orientieren wollen.

Ausgehend von den für die langsamen elektromagnetischen Schwingungen, die gewöhnlichen Wechselströme, geltenden Beziehungen, werden zunächst die physikalischen Grundlagen besprochen. Besondere Bedeutung gewinnt der Einfluß von Selbstinduktion und Kapazität im Wechselstromkreis. Die Steigerung der Wechselzahl führt zu den eigentlichen elektromagnetischen Schwingungen und damit zu einer Reihe neuartiger Erscheinungen, die eingehend besprochen werden. Für die Praxis handelt es sich hierbei hauptsächlich um das Verständnis der Erzeugungsweise, der Übertragung und Aufnahme von

Schwingungen. Verf. behandelt deshalb sehr eingehend die Empfänger- und Senderanordnungen in der drahtlosen Telegraphie unter besonderer Betonung der Slabyschen Untersuchungen. Daran schließt sich eine Beschreibung der Einrichtung und der Arbeitsbedingungen verschiedener Stationsarten, wie der Groß-, Schiffs- und Militärstationen.

A. Becker.

P. Groth: Chemische Kristallographie. 2. Tl.: Die anorganischen Oxy- und Sulfosalze. 914 S. Mit 522 Textfiguren. (Leipzig 1908, Wilh. Engelmann.)

Der zweite Teil dieses umfangreichen und in seiner Zusammenfassung so wertvollen chemisch-kristallographischen Handbuches (über den ersten Teil siehe Rdsch. 1907, XXII, 218) behandelt die im Laboratoriumsversuch künstlich dargestellten anorganischen Oxy- und Sulfosalze, wobei selbstverständlich auch der gleichartigen natürlichen Vorkommen gedacht wird.

Jedem Abschnitt geht eine allgemeine kritisch-zusammenfassende Betrachtung der kristallographischen Beziehungen der einzelnen, zu der betreffenden Gruppe gehörigen Salze und der diesen entsprechenden chemischen Konstitutionsverhältnisse voraus; für die einzelnen Salze werden im übrigen alle, durch zahlreiche Kristallzeichnungen ergänzten kristallographischen Messungen, Berechnungen und optischen Untersuchungsergebnisse angegeben.

Das Schätzbare des Werkes, das erkennt man auch aus dem Inhalt dieses zweiten Bandes, liegt vor allem in der Zusammenfassung all der unendlich vielen, in einer weit zerstreuten in- und ausländischen Literatur veröffentlichten Einzeluntersuchungen zu einem einheitlichen Ganzen. Überblickt man aber die kristallographischen Ergebnisse innerhalb der einzelnen Gruppen von Salzen und ihren Hydraten, so erkennt man, daß das Material vielfach heute noch lange nicht ausreichend genug ist, um die mannigfachen Beziehungen zwischen den chemischen und kristallographischen Eigenschaften klar zu überschauen. In dem einen Fall sind es Unsicherheiten bezüglich der chemischen Konstitution oder der isomorphen Vertretung gleichwertiger Elemente bei gewissen Salzen, in anderen Fällen wiederum sind es Lücken innerhalb bestimmter isomorpher Reihen oder Unstimmigkeiten bezüglich der gegenseitigen Beziehungen polymorpher Modifikationen oder in bezug auf den Zusammenhang zwischen Polysymmetrie und Polymorphie bestimmter Salze, die da in Erscheinung treten. In geschickter Weise weiß der Verf. diese Probleme, die hier noch der Lösung harren, hervorzuheben und bietet so eine Fülle der Anregung zu erneuter wissenschaftlicher Forschung auf diesem Gebiete.

A. Klautzsch.

Alois Siegmund: Die Minerale Niederösterreichs. 194 S. Mit 8 Originalabbildungen und 3 Profilen nach Grubenkarten im Text. (Wien 1909, Franz Deuticke.)

Verf., der gründliche Kenner der Mineralien Niederösterreichs, gab bereits im Jahre 1903 ein Verzeichnis der dortigen Mineralvorkommen heraus. Eine mehrjährige Durchforschung des Landes lehrte ihn seitdem die meisten Mineralfundstätten persönlich kennen und führte auch zu einer Reihe ganz neuer Beobachtungen sowie zur Auffindung einer ganzen Zahl neuer Fundstellen und Mineralvorkommen.

Die Anordnung des Buches ist eine systematische; neben den eigentlichen Mineralien werden auch die im Gebiet als Minerale vorkommenden organischen Verbindungen und ihre Zersetzungsprodukte besprochen. Berücksichtigt sind ferner auch die in größerer Menge und Verbreitung an dem Aufbau der Gesteine beteiligten Mineralien, wenn sie auch oft nur mit dem Mikroskop erkennbar sind. 112 Mineralgattungen finden sich in Niederösterreich, die meisten davon (71) innerhalb des mineralreichen kristallinen Schiefergebietes des zu den Zentralalpen gehörigen Wechselmassivs im Südosten und des Waldviertels im Nordwesten des Landes. In der Mulde zwischen diesen beiden Schiefermassen liegen die Ketten der niederösterreichischen Kalkalpen, das Bergland der Flyschzone und die neogenen Tone und Sande des Wiener Beckens. Erstere bergen noch 26 besondere Mineralgattungen; völlig mineralarm aber sind die beiden letztgenannten Gebiete, da sie fast ausschließlich aus durch Umlagerung entstandenen Sedimenten bestehen.

Die einzelnen Minerale werden im übrigen nach ihren Fundorten besprochen, wobei zunächst die Gebiete südlich der Donau und dann die nördlich derselben aufgeführt werden. Bei den technisch wichtigen Vorkommen finden sich auch mancherlei statistische und volkswirtschaftliche Angaben. Beigegeben ist ein ausführliches Literaturverzeichnis sowie ein Verzeichnis der Fundorte und ihrer Mineralien.

A. Klautzsch.

K. C. Schneider: Histologisches Praktikum der Tiere für Studenten und Forscher. 615 S. 8°. 15 ℳ. (Jena 1908, Fischer.)

Das vorliegende Buch stellt gleichzeitig eine neue Auflage des von demselben Verfasser vor 7 Jahren veröffentlichten Lehrbuches der Histologie dar, allerdings in wesentlich veränderter Gestalt. Wenn Verf. dasselbe als „Praktikum für Studenten und Forscher“ betitelt, so ist hervorzuheben, daß es in der Behandlung des Stoffes sich von den meisten der neuerdings erschienenen „Praktika“ mehrfach unterscheidet. Es gibt keinerlei Anleitung zum histologischen Arbeiten, setzt vielmehr die Arbeitsmethoden, speziell die Methoden des Konservierens, Schneidens und Färbens als bekannt voraus. Auch enthält es nicht, wie die meisten der unter ähnlichem Titel erschienenen Bücher, durchgeführte Darstellungen der Histologie einzelner Arten, sondern es sucht zum Verständnis des histologischen Aufbaues der Organismen so zu gelangen, daß es zwar für jede behandelte Klasse zunächst von einem Vertreter ausgeht, dann aber für die Besprechung einzelner Organe solche Arten auswählt, die dem Verf. für diesen speziellen Zweck besonders geeignet erscheinen. Fügen wir noch hinzu, daß Verf. mehr, als sonst in Büchern dieser Art üblich, seine persönlichen Anschauungen in der Darstellung zum Ausdruck gebracht, auch mehrfach neue eigene Beobachtungsergebnisse hier zur Veröffentlichung bringt, so dürfte die Eigenart des Buches hinlänglich charakterisiert sein. Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß Verf. sich hier nicht an die Anfänger auf dem Gebiete der Histologie wendet, sondern auch unter den Studenten die schon etwas vorgeschrittenen, mit den allgemeinen Arbeitsmethoden vertrauten im Auge hat. Dementsprechend ist nicht nur der Stoff viel eingehender und spezieller behandelt als in einem Praktikum für Anfänger, sondern es ist auch durch ein sehr umfangreiches, 89 Seiten umfassendes, systematisch geordnetes Literaturverzeichnis eine weitere Vertiefung in den Gegenstand erleichtert.

In einem einführenden allgemeinen Teil erörtert Verf. zunächst seine Stellung zu gewissen allgemeinen Grundbegriffen, zur Systematik und zur Zellenlehre. In den cytologischen Abschnitten bedient sich Verf. zum Teil einer eigenartigen, von ihm schon in früheren Schriften eingeführten Terminologie. Einige seiner neuen Bezeichnungen sind ohne Frage recht zweckmäßig, so z. B. wenn er der „funktionellen Einheit des Nervensystems“, dem Neuron, den Begriff des Myons für die entsprechende Muskeleinheit an die Seite stellt, oder wenn er überhaupt für solche funktionellen Einheiten, bei denen es sich um geregeltes Zusammenwirken mehrerer Zellen handelt, die Bezeichnung Cytom vorschlägt. Auch die Bezeichnung Ergatom, unter welcher Verf. die vom Plasma gelieferten, nicht für alle Zellen charakteristischen Differenzierungen des Plasmas versteht, „in denen ein Funktionszustand der Zellen zur strukturellen Ausprägung gelangt“ — so z. B. Stützfibrillen, Nerven- und Muskelfibrillen, Wimpern,

perzeptorische Elemente, Sekrete, Exkrete, Pigmente, Nährsubstanzen — ist zweckmäßig. Weniger glücklich erscheint es dem Ref., wenn Verf. so eingebürgerte Ausdrücke wie Plasma, Chromatin, Chromosom usf. durch neue ersetzen will. Es ist zuzugeben, daß das Wort Plasma vielfach in verschiedenem Sinne gebraucht worden ist; es hat sich doch aber im Laufe der Zeit ein ganz bestimmter Begriff mit demselben verbunden, und es erscheint daher kaum gerechtfertigt, statt Cytoplasma die an sich kurze und bequeme, aber doch unnötige neue Bezeichnung Sarc einführen zu wollen. Ebensowenig Aussicht auf allgemeine Annahme dürfte der Vorschlag haben, das Chromatin als Nucleom und die Chromosomen als Miten zu bezeichnen. Auch auf diesem Gebiete sollte doch das sonst jetzt allenthalben betonte Prinzip der Priorität überall da ausschlaggebend sein, wo es sich nicht um eine offenbare Verbesserung oder wesentliche Vereinfachung handelt.

Für die Anordnung des speziellen Teiles legt Verf. sein in seinem „Lehrbuch der Histologie“ eingehender begründetes System des Tierreiches zugrunde, das wesentlich auf histologischen und histogenetischen Erwägungen beruht. Die Protozoen sind, da sie noch keine Gewebe besitzen, ganz außer Betracht geblieben. Die Metazoen teilt Verf., vor allem im Hinblick auf die Bildung des Mesoderms und der Leibeshöhle, in die beiden Phylen der Pleromaten und Coelenterier. Die ersten leiten sich von einer Blastula mit differenzierten Polen ab, deren einer (der animale) das Ektoderm, der andere (vegetative) das vom Verf. sog. Enteroderm liefert. Aus letzterem, das durch Gastrulation in das Innere der Keimblase gelangt, geht das Darmepithel hervor (daher Enteroderm), während die Anlage des Mesoderms durch Abspaltung vom Ektoderm in das Blastocöl gelangt und sich hier zu einem Füllgewebe (Plerom) entwickelt. Bei den Spongien und Ctenophoren, die Verf. im Typus der Dyskineta zusammenfaßt, kommt es zur Bildung einer Leibeshöhle nicht; wohl aber tritt eine solche bei dem Typus der Plerocoelier ein, zu denen die Scoleciden, Anneliden, Arthropoden und Mollusken gestellt werden. Im Gegensatz zu den Pleromaten stehen dann die Coelenterier, bei denen die Differenzierung der Zellen erst bei Beginn der Gastrulation eintritt. Da hier die innere Zellenschicht nicht nur die Darmwand liefert, sondern auch das Mesoderm, so behält Verf. für sie die Bezeichnung „Entoderm“ bei. Bei den den niederen Typus der Coelenterier darstellenden Cnidariern kommt es bekanntlich zu einer echten Mesodermbildung nicht; ihnen stehen dann die übrigen Klassen als Enterocoelier gegenüber, die Verf. noch in die Subtypen der Ameria (= Echinodermen), Trimeria (= Discocephalen, Bryozoen, Brachiopoden, Chaetognathen), Telochordata (= Tunicaten) und Euchordata (Acranier und echte Wirbeltiere) gruppiert.

Der — in 50 Kurse gegliederte — spezielle Teil behandelt zunächst einige Vertreter der Pleromaten. Aus didaktischen Gründen beginnt Verf. mit dem Regenwurm, dem Vertreter der Arthropoden, Mollusken und Scoleciden sich anreihen. Es folgt die Besprechung einiger Ctenophoren (Beroë, Cydippe) und Schwämme, denen sich dann zum Schluß Vertreter mehrerer Klassen der Coelenterier anschließen. Wie schon oben gesagt, geht Verf. bei jedem Abschnitt von einem etwas eingehender behandelten Beispiel aus, von welchem zunächst ein Querschnitt gegeben und im einzelnen besprochen wird, worauf dann die eingehendere Besprechung der einzelnen Gewebe und der wichtigeren Organe folgt. Dabei werden, wie gleichfalls schon angedeutet, bei den größeren und vielgestaltigen Gruppen mehrere Vertreter zum Vergleich herangezogen. So ist z. B. der typische Bau der Arthropoden an Peripatus und Branchipus erörtert; für die Augen ist dagegen Palaemon squilla als Beispiel gewählt, der Bau des Nervensystems wird an Potamobius astacus, die Muskulatur an beiden genannten Krebsen und einigen Insekten, der Bau des Darmes und der Ausscheidungsorgane gleichfalls an Vertretern dieser beiden Klassen, Tracheen, Fettkörper und Ovarium an verschiedenen Insekten erläutert. In ähnlicher Weise ist, um noch ein zweites Beispiel herauszugreifen, als Vertreter der Wirbeltiere zunächst Salamandra maculosa gegeben; die Haut wird am Beispiel der Katze, das Gehörorgan — wegen der relativen Leichtigkeit der Präparation — am Meerschweinchen, das Auge am Salamander und Frosch, unter vergleichender Berücksichtigung einiger anderer Arten, das Nervensystem am Kaninchen, die Muskulatur an der Salamanderlarve, Darm und Ovarium an der Katze, Lunge und Blutgefäße am Kaninchen, Hoden und die größeren Drüsen am Salamander besprochen usf.

Der Text, der wesentlich deskriptiv gehalten ist, wird durch Abbildungen erläutert; wünschenswert wäre es, daß denselben Angaben über den Vergrößerungsmaßstab beigefügt wären. R. v. Hanstein.

H. Hattori: Pflanzengeographische Studien über die Boninninseln. (S. A. Journ. Coll. Science Imp. Univ. Tokyo, Japan. XXIII, 64 S., 4 Taf.)

Der Autor hat die auf dem 27. Breiten- und 142. Längengrade liegenden, Japan gehörigen Inselgruppen von Mitte Juli bis August 1905 besucht und eifrig auf ihnen Pflanzen gesammelt. Die Inseln sind sehr gebirgig und nur von wenigen Tälern durchzogen. Fast überall stürzen die Felsen jäh ins Meer, so daß Hafenplätze nur in geringen Maße vorhanden sind. Das Land ist vulkanischen Ursprunges; seine im Eozän begonnene Bildung dauerte bis zum Anfang des Miozän fort, wo durch öftere Eruptionen Laven, Asche und Steine sowie Land aus dem Meeresbodeu hervorgebracht wurden. Andesit und Tuff bauten die Inseln auf. Sie zeigen bei einer ziemlich gleichmäßigen Wärme von 22° C und einem Regenmittel von 138 cm in ihrem Klima völlig ozeanisches Gepräge und eine stark insulare Vegetationsflora. Ein allgemein tropischer Charakter kennzeichnet die Vegetation der Eilande. In Kultur treffen wir Bananen, Ananas, Zuckerrohr, Zitrone, Kaffee, Apfelsine und Melone. Phoenix, Cocos, Ficus und Agave verwildern überall. In reicher Fülle gedeihen Pandanus, Freycinetia, Sideroxylon, Eugenia und Cyathea. Den Strand bevölkern Arten der Gattungen Crinum, Caesalpinia, Morinda, Tournefortia, Terminalia und Calophyllum. Die Flora setzt sich vorwiegend aus westmalaiischen Typen zusammen und zeigt Ähnlichkeit mit denen von Formosa und Liukiu. Schwach vertreten ist das polynesische Element, was seinen Grund in den Meeresströmungen haben dürfte. Die erste umfangreiche Tabelle führt 220 Spezies auf, die sich verteilen auf 70 Familien und 164 Gattungen. 8 Proz. der letzteren sind monotypisch. Seltsamerweise sind nur 13,6 Proz. Endemismen. Ob nun gerade der vulkanische Ursprung der Inseln, wie der Verf. meint, hieran schuld ist, möchte dem Ref. weniger einleuchten. Vielmehr dürfte der Grund in der durch Ausroden hervorgerufenen Zerstörung der Urflora zu suchen sein. Besonders reich vertreten sind die Farne mit 49 Spezies in 25 Gattungen, sehr arm dagegen die Orchidaceae, was wiederum gut die Ansicht Hemsleys bestätigt, daß Inselfloren wenig zur Entwickelung von Orchideen geeignet sind. Daß die Mangrove den Inseln, wie der Verf. meint, hieran schuld ist, möchte dem Ref. weniger einleuchten. Vielmehr dürfte der Grund in der durch Ausroden hervorgerufenen Zerstörung der Urflora zu suchen sein. Besonders reich vertreten sind die Farne mit 49 Spezies in 25 Gattungen, sehr arm dagegen die Orchidaceae, was wiederum gut die Ansicht Hemsleys bestätigt, daß Inselfloren wenig zur Entwickelung von Orchideen geeignet sind. Daß die Mangrove den Inseln völlig mangelt, ist auf das Fehlen geeigneten Bodens zurückzuführen. Die Wälder sind zum größten Teile niedergeschlagen. Eine Differenzierung in Regionen ist nicht festzustellen. Reno Muschler.

W. Heering: Leitfaden für den biologischen Unterricht in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten. 319 S. 4 ℳ. (Berlin 1908, Weidmann.)

B. Schmid: Biologisches Praktikum für höhere Schulen. 71 S. und 9 Taf. Geb. 2,50 ℳ. (Leipzig und Berlin 1909, Teubner.)

K. Smalian: Leitfaden der Tierkunde für höhere Lehranstalten. I. Lehrstoff der Sexta. 40 S. mit 1 Taf. 1,20 ℳ. — II. Lehrstoff der Quinta. 100 S. mit 10 Taf. 1,50 ℳ. — III. Lehrstoff der Quarta. 208 S. mit 13 Taf. 2 ℳ. (Leipzig 1908, Freytag; Wien, Tempsky.)

Die Smaliansche Tierkunde wurde unlängst in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1909, XXIV, 117) eingehend besprochen. Die hier vorliegende Ausgabe des Buches unterscheidet sich von der ersten dadurch, daß sie den Lehrstoff für die einzelnen Klassenstufen in verschiedenen Heften bringt und damit einem Wunsche mancher Lehrer entgegenkommt. Die Abweichungen im Text der beiden Ausgaben sind nicht wesentlich und meist durch die Zerlegung des Buches in einzelne Teile bedingt, die ein Verweisen auf spätere Abschnitte, wie es in der Gesamtausgabe möglich ist, unnatürlich erscheinen läßt. Die drei bisher vorliegenden Lieferungen, welche den Lehrstoff der unteren Klassen behandeln, sind auch mehr, als dies in der Gesamtausgabe geschehen war, in der Ausdrucksweise dem Standpunkt der Schüler angepaßt. Abweichend von der ersten Ausgabe sind hier die Cyclostomen und Acranier nicht als besondere Wirbeltierklassen behandelt, sondern — nebst den Tunicaten — als Anhang den Wirbeltieren angereiht. Im übrigen sei auf die Besprechung der Gesamtausgabe verwiesen.

Die in verschiedenen deutschen Staaten, seit einem Jahr auch in Preußen gegebene Möglichkeit, biologischen Unterricht, zunächst allerdings noch in beschränktem Umfang, in den oberen Klassen einzuführen, ist naturgemäß auch nicht ohne Einfluß auf die Lehrbücher geblieben. Bereits vor mehr als Jahresfrist erschien der kleine, aber inhaltreiche Leitfaden von Kraepelin (Rdsch. 1908, XXIII, 37); Smalian hat seinen Lehrbüchern ein besonderes, dem biologischen Unterricht in den oberen Klassen dienendes Heft beigefügt (Rdsch. 1909, XXIV, 117); auch Ref. hat in seinem, unlängst in dieser Zeitschrift besprochenen Lehrbuch (Rdsch. 1909, XXIV, 129) dem Bedürfnis dieses erweiterten Unterrichts in gewisser Weise Rechnung zu tragen versucht. Bei dem gegenwärtigen Stande der Dinge, bei der geringen bisher in den oberen Klassen zur Verfügung stehenden Zeit und den mancherlei anderen inneren und äußeren Hemmnissen, mit denen noch zu kämpfen ist, gestaltet sich die Aufgabe, den für diese Klassen geeigneten Unterrichtsstoff lehrbuchmäßig zusammenzufassen, ganz besonders schwierig, ja, Ref. ist der Ansicht, daß eigentlich die Zeit zur Ausarbeitung größerer, eigener Lehrbücher für die oberen Klassen noch gar nicht gekommen ist. Wäre erst einmal die lückenlose Durchführung der Biologie von der untersten bis in die oberste Schulklasse erreicht, dann würde sich über das Endziel derselben und über das Maß dessen, was in der gegebenen Zeit erledigt werden kann, eine Einigung leichter finden lassen; einstweilen aber befinden wir uns noch in dem Stadium der Versuche, und die Antwort auf die Frage nach der besten Ausnutzung der jetzt verfügbaren Zeit wird je nach den Umständen verschieden ausfallen. In erster Linie aber wird zu fordern sein, daß der Lehrstoff im Unterricht auch gründlich, in möglichst anschaulicher, ein wahres Verständnis sichernder Weise durchgearbeitet, und daß auch der eigenen praktischen Betätigung des reiferen Schülers ein genügender Raum geschafft werde.

In dem Heeringschen Leitfaden liegt nun ein neuer Versuch vor, den biologischen Lehrstoff für die oberen Klassen zusammenhängend darzustellen. Das Buch ist als eine Ergänzung der bekannten Wossidloschen Lehrbücher — mit deren zeitgemäßer Neubearbeitung Verf. beschäftigt ist — gedacht, ohne jedoch den Anschluß an andere Schulbücher zu erschweren. An Umfang ist der Leitfaden dem Kraepelinschen ziemlich gleich, auch liegt es in der Natur der Sache, daß der behandelte Stoff vielfach derselbe ist; in der Anordnung, Behandlungsweise und in der Auswahl der Illustrationen weichen jedoch beide mehrfach voneinander ab. Während Kraepelin mit der Erörterung der ökologischen und bioeönotischen Lebensbedingungen beginnt und hierauf dann einen vergleichend morphologischen und physiologischen Abschnitt folgen läßt, schlägt Herr Heering den umgekehrten Weg ein; auch zerfällt sein Buch in einen botanischen und einen zoologischen Teil, während Kraepelin in seinen beiden ersten Hauptteilen Pflanzen und Tiere, allerdings auch in besonderen Unterabteilungen, behandelt. Es sind dies mehr äußerliche Unterschiede, und es liegt auf der Hand, daß für jeden dieser Wege sich etwas sagen läßt. Herr Heering behandelt außerdem in einem besonderen Abschnitt die geographische Verbreitung der Organismen, auch erörtert er in einem eigenen Kapitel den Kreislauf des Stoffes und die Kontinuität der lebendigen Substanz. Dafür ist der Abschnitt, welcher die Rassen und die Kulturgeschichte des Menschen behandelt, kürzer gefaßt.

Wurde schon bei der Besprechung des Kraepelinschen Leitfadens hervorgehoben, daß der in demselben gebotene Stoff wohl nur unter ganz besonders günstigen Bedingungen im Schulunterricht bewältigt werden könnte, so gilt dies in demselben Maße von dem Heeringschen Buche. Es ist auch hier ein sehr umfassendes Material bearbeitet, und es muß auch ausgesprochen werden, daß vieles von dem hier Behandelten wohl selbst einem reiferen Schüler nicht völlig klar gemacht werden kann. So geht Verf. z. B. bei der Besprechung des Chlorophylls auf Fragen ein, zu deren wirklichem Verständnis es einer weit gründlicheren Kenntnis der organischen Chemie bedarf, als sie zurzeit auf den Schulen erreicht wird; auch in den morphologischen und physiologischen Abschnitten findet sich manches, was jenseits der Grenzen des in der Schule Erreichbaren liegt. Verf. ist sich, wie aus der Vorrede hervorgeht, auch dessen durchaus bewußt, daß eine Durcharbeitung des gesamten, hier behandelten Stoffes meist nicht möglich sein wird, und er hofft daher, daß der Schüler durch eigenes Studium des Buches zu selbständiger Naturbeobachtung im Freien angeregt werden möchte. Solange der Raum für die Biologie so stark eingeschränkt ist wie bisher, kann der Lehrer ja in der Tat auch kaum mehr tun als das biologische Interesse seiner Schüler anregen. Leider aber ist die Ausdrucksweise des Verf. vielfach zu allgemein gehalten, um dem Schüler so ohne Erläuterung wirklich verständlich zu sein; es wird zu viel vorausgesetzt, auch werden — nach des Ref. Meinung — zu viel Fremdwörter gebraucht, die das Verständnis erschweren. So dürfte, um ein Beispiel herauszugreifen, die zu Anfang des 7. Kapitels gegebene Darstellung der ersten Entwickelungsvorgänge wohl dem Schüler kein klares Bild verschaffen. Auch Sätze, wie z. B. der folgende: „Bei allen Tieren aber findet sich dieser Furchungsprozeß, und die Feststellung seines Vorkommens in der Entwickelungsgeschichte eines Wesens (es soll hier selbstverständlich ein tierisches Wesen gemeint sein. Der Ref.) genügt, um dessen Zugehörigkeit zu den vielzelligen Tieren (Metazoen) zu beweisen“ sind nicht recht klar. Ob ein Tier vielzellig ist, kann man doch auch ohne Beobachtung der Furchung feststellen. Wenn auf S. 181 gesagt wird: „Interessant ist auch zu sehen, wie bei den Vögeln und Säugetieren, die einen vollständigen doppelten Blutkreislauf haben, die Vergleichung mit den Reptilien eine verschiedenartige entwickelungsgeschichtliche Entstehung der Blutbahnen zeigt“, so kann der Schüler auch hiermit nicht viel anfangen. Statt solche Fragen nur kurz zu streifen, läßt man sie besser, als über den Rahmen des Schulunterrichts hinausgehend, ganz fort. Es ließen sich noch zahlreiche ähnliche Sätze anführen.

Die Deszendenzlehre hat Herr Heering zusammenfassend nicht behandelt, wohl aber bei vielen Gelegenheiten darauf hingewiesen, daß dieselbe uns in den Stand setzt, Tatsachen zu verstehen, die sonst unverständlich bleiben müßten. Wenn er wiederholt den hypothetischen

Charakter derselben scharf betont, so ist dies gerade in einem Buch wie dem vorliegenden durchaus am Platze.

Den erwähnten Mängeln gegenüber, die bei einer eventuellen neuen Auflage ja beseitigt werden können, sei billigerweise hervorgehoben, daß Verf. durch die große Mühe, das Gesamtgebiet der Biologie im Hinblick auf den Schulunterricht einer sichtenden Durcharbeitung zu unterziehen, einen recht wesentlichen Beitrag zur Fortentwickelung des Unterrichts geliefert hat. Wie gesagt, befinden wir alle uns hier gegenwärtig noch im Stadium der Versuche, und die endgültige Lösung des Problems liegt noch in der Zukunft. Wenn vorstehend betont wurde, daß zur Erreichung klarer Naturerkenntnis vor allem auch die Schüler zu eigener praktischer Arbeit herangezogen werden müssen, so ist hiermit schon die große unterrichtliche Bedeutung biologischer Schülerübungen betont. Solche Übungen sind gegenwärtig auch schon an einer Reihe von höheren Lehranstalten eingeführt.

Das kleine Buch des Herrn B. Schmid will nun den Schüler in ähnlicher Weise, wie dies die größeren, für Studenten bestimmten Bücher ähnlicher Art im Universitätspraktikum tun, bei seinen Arbeiten unterstützen. Es geschieht dies teils durch kurze Hinweise auf die auszuführenden Handgriffe, Schnitte u. dgl., teils durch Abbildungen, die das Verständnis der Präparate erleichtern. Das Buch gliedert sich in einen zoologischen und einen botanischen Teil, deren jeder wiederum in einen anatomischen und einen physiologischen Abschnitt zerfällt. Die Auswahl entspricht im allgemeinen wohl dem, was in einem solchen elementaren Kursus behandelt werden kann. Im botanischen Teil werden einige Algen, Pilze und Bakterien behandelt, dann folgen Beobachtungen über Zellen, Plasmaströmung, Kern, Stärke und andere Zelleinschlüsse, verschiedene Zell- und Gewebeformen, Blatt- und Stammquerschnitte. Die physiologischen Versuche erstrecken sich auf die Eigenschaften des Bodens, die Osmose und den Turgor, Transpiration, Atmung, Assimilation, Temperaturwirkungen, einige phytochemische Reaktionen. Der zoologische Teil behandelt einige Protozoen, Hydra, Regenwurm, Anodonta, Flußkrebs, Daphnia, Mundteile verschiedener Insekten, Gelbrand, Schleie, Frosch, Taube, Kaninchen, sowie Vergleiche von Herzen, Gehirnen und Skeletten verschiedener Wirbeltiere. Einige Versuche über Blut und Verdauung schließen sich an. Die sorgfältig ausgeführten Abbildungen, großenteils Neuzeichnungen, sind teils im Text eingedruckt, teils auf besonderen herausschlagbaren Tafeln zusammengestellt, so daß sie bequem mit dem Text verglichen werden können. Das Buch dürfte namentlich da, wo die Zahl der mitarbeitenden Schüler groß ist, recht brauchbar sein.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 7 November. Herr S. Günther legt eine Mitteilung vor: „Erdbrände und ihre angeblichen geophysischen Konsequenzen“. Es wird darin, was kaum je geschah, die Werner sche Erdbrandtheorie des Vulkanismus eingehend geprüft und zu dem Zwecke auf die Wahrnehmungen Bezug genommen, welche ein zwar uralter, seit 1558 bekannter und doch der Literatur so gut wie ganz entgangener „brennender Berg“ im nördlichen Tirol zu machen gestattet. Im Anschluß daran wird eine kritische Besprechung aller der Vorkommnisse gegeben, welche in diese Gruppe pseudovulkanischer Erscheinungen gehören.

Sitzung vom 5. Dezember. Herr L. Burmester sprach über: „Stereoskopisch beobachtete Gestalttäuschungen“. Bei einäugigen Beobachtungen körperlicher Gebilde werden Gestalttäuschungen wahrgenommen, die dadurch charakterisiert sind, daß Vertieftes erhaben, Erhabenes vertieft erscheint. Werden zwei gleiche und gleichgelegene Gebilde, z. B. zwei gleiche aus Karton hergestellte Hohlecken eines Würfels, in gleicher Lage in einem Stereoskop beobachtet, und ist für jedes einzelne Auge durch stetes Fixieren des Eckpunktes der betreffenden Hohlecke die entsprechende konvexe Trugwürfelecke erschienen, dann vereinen sich auch diese Trugwürfelecken stereoskopisch merkwürdigerweise zu einer konvexen Trugwürfelecke. Jene Hohlecken werden demnach stereoskopisch in der Gestalt eines Vollwürfels gesehen, und das sonst so wahrheitstreue Stereoskop erweist sich in solchen Fällen als trügerisch. — Herr H. Ebert legt einen „Beitrag zur Physik der Mondoberfläche“ vor. Jedem Beobachter des Mondes fällt es auf, welchen außerordentlichen, aber offenbar nur scheinbaren Veränderungen das Aussehen derselben Gegend der Mondoberfläche unterworfen ist, je nach dem Winkel, unter dem die Sonnenstrahlen auf dieselbe auffallen. Diese Änderungen sind besonders durchgreifend in den relativ ebenen, dunkeln Partien, welche auch schon dem bloßen Auge wahrnehmbar sind, und für die man die alte Bezeichnung der „Mondmeere“ beibehalten hat, wiewohl man längst weiß, daß in ihnen von einer Wasserbedeckung nicht die Rede ist. Während bei niedriger Beleuchtung, also in der Nähe der Lichtgrenze, selbst geringe Erhebungen (Bergadern, Berge, Ringgebirge) und Vertiefungen (Rillen, Kratergruben und Kraterlöcher) sich durch ihren Schattenwurf deutlich markieren, treten bei höherer Beleuchtung in den „Meeren“ zahlreiche helle Flecke und Strahlen auf, denen nichts im Relief entspricht; gleichzeitig verschwinden die wahren Erhebungen bis zu vollkommener Unkenntlichkeit in diesem Gewirre von hellen und dunkeln Partien. Um dies zu erklären, hat man an halbdurchscheinende, glasähnliche Oberflächenmaterialien oder auch wohl an Eisbedeckungen gedacht; bei diesen erscheinen ja auch die Risse, Spalten und Schlagspuren als helle Streifen und Flecken. Um diese Ansicht zu prüfen, wurde ein größerer (200 kg schwerer), an der Oberfläche vielfach zersplitterter und verwitterter, künstlich mit Glasstaub bedeckter Glasblock bei den verschiedensten Beleuchtungsverhältnissen photographiert und in bezug auf seine lichtreflektierenden Eigenschaften näher untersucht. Hierbei stellten sich in der Tat bemerkenswerte Analogien mit dem Verhalten der dunkeln Meeresoberflächen heraus. Dieses Verhalten, ferner die Polarisationsverhältnisse des vom Monde zurückgeworfenen Sonnenlichtes u. a. m. machen es wahrscheinlich, daß wir in diesen „Meeren“ große Überflutungsgebiete durch Lavaergüsse vor uns haben, welche infolge sehr rascher Abkühlung glasig erstarrten und dabei oberflächlich durchscheinend wurden, ebenso wie etwa die negativen Pechsteine, Obsidiane und Vitrophyre, die „natürlichen Gläser“ auf unserer Erdoberfläche. — Herr L. Radlhofer besprach die Ergebnisse seiner monographischen Studien über die „Sapindaceengattung Allophylus“, welche über den ganzen Tropengürtel verbreitet ist, und von welcher zurzeit 156 Arten bekannt sind. Er erörtert die Anhaltspunkte, welche zur Gewinnung einer geordneten Übersicht über die einander sehr nahestehenden und deshalb bald zu weit, bald zu eng aufgefaßten Arten dieser schwierigen Gattung sich auffinden ließen, und legt den Versuch einer solchen Übersicht vor. — Herr Alfred Pringsheim legt eine Abhandlung von Dr. Oscar Perron vor: „Über eine Verallgemeinerung des Stolzschen Irrationalitätssatzes“. Der Verf., der früher schon den bekannten Legendreschen Satz über die Irrationalität gewisser Kettenbrüche auf die Jacobischen Kettenalgorithmen höherer Ordnung ausgedehnt hat, überträgt auf die letzteren jetzt auch die von Stolz herrührende Erweiterung jenes Legendreschen Satzes und gibt daran anknüpfend einige weitere Ergänzungen zu seinen früheren Untersuchungen über Kettenalgorithmen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 mai. E. H. Amagat: Sur la pression intérieure des

fluides et la loi de l'attraction intermoléculaire. — A. Laverau et A. Pettit: Sur un hémogrégarine du Python Sebai. — C. Guichard: Sur les systèmes singuliers de réseaux O associés. — Ch. Féry: L'application de la loi de Stefan à l'Astronomie. — Maurice Fréchet: Une définition du nombre de dimensions d'un ensemble abstrait. — Arnaud Denjoy: Sur les fonctions analytiques uniformes qui restent continues sur un ensemble parfait discoutinu de singularités. — Painlevé: Observation au sujet de la Communication précédente. — A de Gramont de Guiche: Sur le mouvement d'un disque dans un fluide. — V. Crémieu: Emploi de la balance de torsion comme sismographe. — De Broglie: Enregistrement photographique des trajectoires browniennes daus les gaz. — Philippe Bunau-Varilla: Lois des pentes de l'eau dans un canal à largeur constante et à profondeur sensiblement constante réunissant une mer à marée et une mer sans marée ayant même niveau moyen. Détermination pour chaque point du canal: 1° de la limite du conrant maximum; 2° de l'heure à laqnelle le courant maximum se produit. — H. Larose: Sur le problème de l'armille avec deux ruptures. — H. A. Perkins: Décharge discontinue dans un tuhe de Geissler. — A. Leduc: Coefficieuts de dilatation des gaz. — H. Pélabou: Sur la fusibilité des mélanges d'or et de tellure. — W. Waidner et G. H. Burgess: Sur la température de fusion du platine. — Georges Meslin: Sur le dichroïsme magnétique des espèces minérales. — P. Klein: Nouvelle pompe à mercure automatique. — Albert Colson: Sur les conditions nécessaires aux réactions directes et le sens du courant électrique produit dans l'attaque des métaux par le soufre. — Pierre Girard: Interprétation physicochimique des différences de potentiel dans les tissus vivants. — M. H. Faucon: Sur la congélation des mélanges d'eau et d'acide butyrique normal. — A. Besson et L. Fournier: Action de quelques agents oxydants sur le silicichloroforme. — Léo Vignon: Influence de l'état colloïdal sur la teinture. — Géza Austerweil: Sur une nouvelle méthode d'isomérisation dans la série terpéuique. — E. Rengade: Sur les sous-oxydes de caesium. — L. Vaudernotte: Contribution à l'étude des roches de la bordure orientale du massif armoricain. — J. Dumont: Sur l'emploi rationnel des superphosphates. — J. Künkel d'Herculais: Rapport des Insectes, notamment des Lépidoptères, avec les fleurs des Asclépiadées et en particnlier avec celle de l'Araujia sericofera Brotero. — Ch. Porcher: Des corps indologènes de l'urine. — M. Piettre: Sur la bilirubine. — Émile F. Terroine: Action des électrolytes sur le dédouhlement des graisses par le suc pancréatique. — Henri Mathieu: Recherche sur l'hydrolyse des protéines par les acides. — P. Vigier: Mécanisme de la synthèse des impressions lumineuses recueillies par les yeux composés des Diptères. — Paul Marchal: La ponte des Aphelinus et l'intérêt individuel dans les actes liés à la conservation de l'espèce. — Edgard Héronard: Sur les entéroïdes des Acraspèdes. — Louis Gentil: Snr la formation du détroit de Gibraltar. — Armand Viré et André Piédallu: Grotte de la Bosse, commune de Morée (Loir-et-Cher). — Alfred Carpentier: Sur quelques graines et microsporanges de Ptéridospermées trouvés dans le bassin houiller du Nord. — J. Tavani adresse une Notc „Sur la théorie dcs séries à termes positifs et son application à la théorie géuérale des fonctions entières.

Vermischtes.

Bei einer vorläufigen Untersuchung über die Entladung der Elektrizität von Palladiumelektroden beobachtete Herr H. V. Gill nachstehende bisher, wie es scheint, noch nicht heschriebene Erscheinung, die er weiter untersuchen will: Eine Vakuumröhre enthielt ein Stück Palladiumfolie von etwa 1 Zoll Länge und $^1/_8$ Zoll Breite an den Enden zweier Leitungen, durch die sie elektrisch erhitzt werden konnte. Die Folie wurde in Luft von etwa 0,15 mm Druck allmählich erwärmt; als das Palladium weißglühend geworden war, wurde rings um dasselbe ein Leuchten sichtbar, nicht unähulich dem „negativen Licht“ einer evakuierten Entladungsröhre. Gleichwohl war kein elektrisches Feld vorhanden außer dem vom Heizstrome. Das Licht war schön purpurblau und im Dunkelzimmer gut sichtbar trotz dem Leuchten des weißglühenden Palladiums. Die erste Beobachtung war in einer Röhre von 1 Zoll Durchmesser gemacht, und da erstreckte sich das Leuchten bis zu den Glaswänden. Später wurden Kugelu von etwa 4 Zoll Durchmesser verwendet, und in diesen unterschied man zwischen dem heißen Metall und dem Leuchteu einen „dunkeln Raum“, der vielleicht als eine Kontrastwirkung gedeutet werden muß. Andererseits reichte das Leuchten nicht bis zu deu Wänden, sondern bildete einen etwa $^3/_4$ Zoll dicken Ring rings um die heiße Palladiumfolie, von der er durch einen Zwischenraum von etwa einem halben Zoll getrennt war. Die Wiederholung des Versuchs mit Palladium aus verschiedenen Bezugsquellen ergab stets dasselbe Resultat. (Proceed. of the Cambridge Philosophical Society 1908, vol. XIV, p. 578.)

Körper- und Hirngewicht bei den Vögeln. Herr Lapicque hat seine Untersuchungen über das Verhältnis des Hirngewichts zum Körpergewicht (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 668) fortgesetzt und die obere Grenze dieses Verhältnisses für die Vögel näher festgestellt. Nach seiuer Angabe haben schon einige alte Schriftsteller behauptet, daß hei den Vögeln das Gewicht des Gehirns den 15. Teil des Körpergewichts erreichen könne. Seiue Ermittelungen bestätigen dies. Er berechnete wie früher außer dem Quotienten Körpergewicht durch Hirngewicht auch den Duboisschen „Coefficient de céphalisation“, d. h. den Quotienten Hirngewicht durch die 0,56. Potenz des Körpergewichts. Die Untersuchungen wurden an verschiedenen Arten kleinerer Vögel ausgeführt, so an Laubsängern und Meisen, am Zaunkönig, Baumläufer, Blauspecht, Goldhähnchen, Girlitz, Blutfiuk; auch auf Kolihris und Honigvögel erstreckte sich die Prüfung, und weiterhin wurden die Verhältnisse bei Papageien in Betracht gezogen. Die Ergebnisse, zu denen Herr Lapicque gelangte, führen zu dem Schlusse, daß bei keinem Vogel das Verhältnis des Hirngewichts zum Körpergewicht $^1/_{15}$ übersteigt. Hierin drückt sich nach seiner Ansicht eine Existenzbedingung aus, die die Variation der Arten wirksam beschränkt: Bei einer gewissen nervösen Entwickelung kann die Körpergröße nicht unter eine gewisse Grenze sinken; oder umgekehrt: bei einer gewissen Körpergröße kaun die nervöse Entwickelung nicht über einen gewissen Grad hiuaus wachsen. (Compt. rend. 1908, t. 147, p. 1421—1423.) F. M.

Bestäubung durch Fledermäuse. Mit Bezug auf die von mir auf S. 80 dieses Jahrganges der Naturw. Rdsch. ausgesprochene Vermutung, daß die Blüten der protandrischen Agaven dort von den ihren Blütenstaub ausbeutenden Fledermäusen Eonycteris spelaea bestäubt werden möchten, macht mich Herr Hofrat Professor Dr. F. Ludwig in Greiz freundlich daranf aufmerksam, daß bereits W. Burck 1892 in den Annalen des Botanischen Garteus in Buitenzorg mitgeteilt hat, daß der zu den Fledermäusen gehörige Kaloug oder fliegende Hund (Pteropus edulis) die drei inneren blumeublattähnlichen Blätter der eingeschlechtlichen Blüten der schönen Pandanee Freycinetia frißt, und daß Burck daran die Vermutung geknüpft hat, daß bei dem Abweiden dieser Blütenblätter die Bestäubung der weibliehen Blüten durch den Kalong bewirkt wird.

Auch berichtet P. Knuth im Botanischen Zentralblatt, Bd. 72 (1897), S. 353, daß H. Hart 1897 im Bulletin of Miscellaneous Information des Kgl. Botan. Gartens zu Trinidad (Vol. II, Part. III, p. 30—31) seine Beobachtung mitteilt, daß Bauhinia megalandra Grise durch Fledermäuse bestäubt wird, und daß ihm derselbe Beobachter

brieflich mitteilte, daß die Blüten noch eines anderen dortigen Baumes, einer Eperua, von Fledermäusen, Glossonycteris Geoffroyi Gray, regelmäßig besucht werden. Sie wurden an diesen Blüten im Botanischen Garten zu Trinidad gefangen. Ihr Benehmen beim Blütenbesuch ähnelt dem von Nachtfaltern so sehr, daß sie zuerst dafür gehalten wurden. Nach Hart ist es zweifellos, daß die Blüten der Eperua von dieser Fledermaus bestäubt werden.

P. Magnus.

Das Organisationskomitee des dritten internationalen Botanikerkongresses, der vom 14. bis 22. Mai 1910 in Brüssel abgehalten werden soll, hat eine Sektion für botanische Bibliographie und Dokumentierung gebildet und erläßt eine Aufforderung an alle Interessenten, möglichst ins einzelne gehende Vorschläge für eine alle Bedürfnisse befriedigende Zusammenstellung der botanischen Literatur einzusenden. Nähere Angaben über die Zwecke und Ziele dieses Unternehmens gibt ein Annex des vierten Zirkulars des Komitees (Generalsekretär Herr É. de Wildeman, Brüssel, Botanischer Garten). Speziell dem Sammelu der auf die botanischen Gärten, Institute und Bibliotheken bezüglichen Literatur dient ein Fragebogen, der mit dem Zirkular ausgegeben ist. In einem weiteren Rundschreiben wendet sich das Komitee an die großen Unterrichtsanstalten aller Länder mit dem Ersuchen, für die Sektion „Botanischer Unterricht" ihre botanischen Lehrprogramme, ihre Neuerungen und ihre Erfolge mitzuteilen. F. M.

Die Königlich Dänische Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 5. Februar folgende Preisaufgaben gestellt:

Astronomie: „Examiner les conditions dans lesquelles il est possible de déterminer la masse d'une comète, et rechercher si ces conditions se retrouvent pour des comètes qui, comme celle de Svedstrup, n'ont pas concordé avec des orbites calculées suivant le procédé ordinaire. Nous demandons qu'au moins pour une comète de ce genre on calcule définitivement une orbite à 7 éléments et que l'on compare les résultats du calcul avec les observations." (Pr.: Goldene Medaille. — Termin: 31. Oktober 1910.)

Physique. „Étudier l'influence produite par les variations de la pression, de la température et de la longueur d'onde sur l'indice de réfraction des corps considérés à l'état liquide aussi bien qu'à l'état gazeux." (Pr.: Goldene Medaille. — Termin: 31. Oktober 1911.)

Prix Classen: „Étudier les transformations que la cyanamide de calcium fabriquée pour l'agriculture subit au cours de sa conservation et après son emploi, autrement dit son dépôt dans le sol." (Pr.: 600 Kronen. — Termin: 31. Oktober 1910.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, dänisch-norwegisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder ateinisch abgefaßt sein; sie sind, mit einem Motto und verschlossener Angabe des Verfs. versehen, vor Ablauf des Termins an den Sekretär der Akademie Herru H. G. Zeuthen, Prof. an der Universität in Kopenhagen, einzusenden. Die goldene Medaille der Akademie hat einen Wert von 320 Kronen (etwa 440 Francs).

Personalien.

Die Dänische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen hat den Prof. Albrecht Kossel in Heidelberg zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Österreichische Gesellschaft für Meteorologie hat den Direktor des Blue-Hill-Observatoriums Prof. A. Lawrence Rotch zum Ehrenmitgliede erwählt.

Die Linnean Society in Londou hat die Herren Prof. Yves Delage und Prof. M. G. Retzius zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die American Physical Society hat den Professor der theoretischen Physik au der Universität Berlin Dr. Max Planck zum Ehreumitgliede erwählt.

Ernannt: der Privatdozent der Physiologie an der Universität Berliu Dr. Georg Nicolai zum Professor; — der Privatdozent der Physik an der Uuiversität Zürich Dr. A. Einstein zum außerordentlichen Professor für technische Physik; — der Privatdozent an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn Dr. B. M. Margosches zum Houorardozenten für chemische Technologie der organischen Kolloide; — der Assistent am Observatorium zu Wilhelmshaven Dr. Meyermaun zum Direktor des Observatoriums iu Tsingtau; — der Adjunktprof. Dr. A. P. Wills zum Professor der mathematischen Physik an der Columbia-Universität; — Dr. Bergen Davis uud Dr. Geo. B. Pegram zu Adjunktprofessoren der Physik an der Columbia-Universität; — der Privatdozent der Botanik an der Universität Innsbruck Dr. Adolf Wagner zum außerordentlichen Professor; — der ordentliche Professor der Botanik an der Uuiversität München Dr. L. Radlkofer zum Geh. Hofrat.

Habilitiert: Dr.-Ing. A. Pröll an der Technischen Hochschule in Danzig für technische Mechanik; — Dr. R. Sanzin für Eisenbahnmaschinenwesen an der Universität Wien.

Gestorben: am 20. Mai der emeritierte ordeutliche Professor der Physiologie uud Direktor des Physiologischen Instituts au der Universität Berlin Dr. Th. W. Engelmann im 66. Lebensjahre; — am 21. Mai der Professor der Chemie an der Tierärztlichen Hochschule iu Berlin Dr. Adolph Pinner im 67. Lebensjahre; — am 25. Mai zu Neustadt a. d. Hardt der frühere Direktor der Deutschen Seewarte Prof. Dr. Georg v. Neumayer im 86. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Ende Juni wird der Veränderliche χ Cygui ($AR = 19^h\,46{,}7^m$, Dekl. $= +32°\,40'$) seiu Maximum, etwa 4. bis 5. Gr. erreichen. Der Lichtwechsel dieses Sternes ist vor einigen Jahreu von Herrn H. Rosenberg einer gründlichen Untersuchung unterzogen worden, worüber in Rdsch. XXII, S. 337 (1907) ausführlich berichtet worden ist.

In Rdsch. XXIV, S. 68 wurde die von Herru W. H. Pickering angegebeue Position eines vermutlichen transneptunischen Planeten erwähnt. Im H. Teil des 61. Baudes der Anualeu der Harwardsternwarte hat nun Herr Pickering die Grundlagen seiner Angaben auseinandergesetzt. Den Schwierigkeiten einer analytischen Behandlung des Problems ist derselbe ausgewichen; er hat ein graphisches Verfahren augewaudt, das recht einfach erscheint. Durch Aufzeichnen der Fehler der Uranustheorie, aus deneu einst Leverrier den Neptun errechuet hat, bekam Herr Pickering eine Kurve mit einer starken positiven und unmittelbar anschließenden negativen Ausbieguug. Das positive Maximum war erreicht, als der Uranus um 8° (heliozentrisch) den Neptun überholt hatte. Ähnliche Ausbiegungen zeigt die Fehlerkurve der alten, ohne Rücksicht auf die Neptunstörungen herechnete Ephemeride des Saturu. Hier ist der Überholungswinkel uahe 20°. Bei der Jupiterephemeride versagte das Verfahren, wie Herr Pickering annimmt, wegen der Ungenauigkeit der alten Jupitertafeln. Indem uun in analoger Weise die Fehler in Leverriers Uranustafeln, in denen die Wirkuug des Neptun berücksichtigt ist, graphisch dargestellt werden (1750 bis 1906), zeigeu sich dariu Spuren ähnlicher Wellen von freilich uur geringem Betrage (Ausweichung kaum 4″), und etwas Ähnliches liest Herr Pickering aus der Fehlerkurve der Hillschen Saturnherechnung heraus (Welle von 1″ bis 2″ Amplitude), wenn diese „gehörig modifiziert" ist. Er will daher die Existenz eines transneptunischen Planeten auch nur als möglich hinstellen, in welchem Falle seiu Ort 106°Länge (aufangs 1900) und die Umlaufszeit 373 Jahre wäre. Da dieser Planet erst 1910 vom Neptuu überholt wird, konnte die Neptunhewegung bisher die Störung noch nicht verraten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 10. Juni 1909. Nr. 23.

J. Jaufmann: Untersuchungen über den radioaktiven und elektrischen Zustand der Atmosphäre nach Beobachtungen an der k. b. meteorologischen Hochstation Zugspitze. (Dissertation München 1907, 88 S.)

H. Gerdien: Untersuchungen über die atmosphärischen radioaktiven Induktionen. (Abhandl. d. Kgl. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Klasse 1907, N. F. Nr. 5. S. 1—74.)

Derselbe: Messungen des elektrischen Vertikalstroms in der Atmosphäre. I. (Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Klasse, 1907, S. A.)

Die von den Herren Elster und Geitel zuerst erkannte Bedeutung radioaktiver Vorgänge für den Elektrizitätshaushalt der Atmosphäre hat in den letzten Jahren zahlreiche Beobachter zu eingehendem Studium der atmosphärischen Radioaktivität und deren Abhängigkeit von örtlichen und zeitlichen Einflüssen und den meteorologischen Elementen angeregt. Dabei blieb zunächst der Einfluß der Erhebung des Beobachtungsorts über dem Meeresniveau noch verhältnismäßig wenig untersucht, und erst in neuester Zeit beginnen systematische Untersuchungen in dieser Richtung zur Lösung des Problems der elektrischen Strömung in der Atmosphäre wesentlich beizutragen.

Die oben zuerst genannte Arbeit (vgl. die kurze Notiz Rdsch. 1907, XXII, 648) verdient in dieser Hinsicht besondere Beachtung, da sie die ersten zusammenhängenden, über den Zeitraum eines vollen Jahres sich erstreckenden Messungen aus großer Höhe, der 2964 m hoch gelegenen meteorologischen Station auf der Zugspitze, enthält. In seinen vom September 1905 bis August 1906 ausgeführten Beobachtungen hat sich Hr. Jaufmann des Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparats bedient und diesen sowohl zu Messungen der luftelektrischen Zerstreuung als auch des Emanationsgehalts der Atmosphäre benutzt. Die ersteren sind, um sie von den zum Teil unkontrollierbaren Störungen, welche insbesondere auf freien Bergesspitzen durch Windströmungen und die starke Intensität des Erdfeldes verursacht werden können, möglichst unabhängig zu machen, auf dem Grunde einer Gletscherspalte von 4 m Tiefe ausgeführt worden. Sie haben eine sehr deutliche Abhängigkeit der Zerstreuungswerte von Schwankungen des Luftdrucks ergeben derart, daß Sinken des Barometers durchweg mit einer beträchtlichen Steigerung der Zerstreuung verbunden war und umgekehrt Druckzunahme mit einer Abnahme der Zerstreuung. Die in allen Fällen etwas größere Zerstreuung negativer Ladungen sprach für einen kleinen Überschuß an positiven Elektrizitätsträgern.

Als wesentliche Ursache der beobachteten Leitfähigkeit lassen die sehr eingehenden Aktivitätsmessungen die in der Atmosphäre enthaltenen radioaktiven Emanationen erkennen. Dieselben lieferten auf einem 10 m langen frei ausgespannten Bleidraht während jeweils zweistündiger Exposition radioaktive Niederschläge in einem Betrag, der für exakte Untersuchung der Abklingungsgeschwindigkeit zur Ermittelung der Natur der radioaktiven Substanzen ausreichend war. Der qualitative und quantitative Vergleich der erhaltenen Abklingungskurven mit den aus der Zerfallstheorie für den aktiven Niederschlag der Radium-, Thor- und Aktiniumemanation einzeln abgeleiteten Kurven führte zu dem Ergebnis, daß an der gemessenen Wirkung das Radium den größten Anteil hatte, daß aber in geringerem Maße auch das Thor und in einigen Fällen das Aktinium beteiligt war. Der relative Wert für Thorinduktion schwankte zwischen 0 und 31 Proz. der gesamten induzierten Aktivität, für Aktiniuminduktion zwischen 0 und 7 Proz. Infolge der großen Verschiedenheit der Lebensdauer der Radiumemanation einerseits und der Thor- und Aktiniumemanation andererseits ist dieses im übrigen von der Wahl der Expositionszeit noch abhängige Ergebnis allerdings nur annähernd als der Ausdruck der in der Atmosphäre tatsächlich bestehenden Mengenverhältnisse der verschiedenen Emanationen zu betrachten. Dem entspricht es auch, daß sowohl längere Expositionsdauer als auch wachsende Windstärke eine prozentuale und absolute Zunahme der induzierten Thoraktivität ergaben.

Auch die Gesamtaktivität zeigte eine Zunahme mit wachsender Windgeschwindigkeit, jedoch in verschiedenem Grade bei verschiedener Windrichtung. Sie war am geringsten bei nördlichen, größer bei östlichen und westlichen, im allgemeinen über die Nordkette der Alpen streichenden Winden und erreichte ein Maximum bei südlichen Winden. Mit zunehmender relativer Feuchtigkeit, Bewölkung oder Nebelbildung war immer ein merklicher Rückgang der Aktivität verbunden. Die erhaltenen Jahresmittel für die einzelnen Stunden des Tages deuten auf eine Zunahme der Aktivität im Laufe des Vormittags; die Werte erreichen um die Mittagszeit ein Maximum und fallen gegen Abend immer mehr ab, um offenbar in der Nacht einem Minimum zuzustreben. Betrachtet man

dies Verhalten als Folge der Insolation, die einerseits durch Förderung der Konvektionsströme und andererseits durch Erwärmung des Bodens dazu beiträgt, daß Luft aus tieferen Regionen in die Höhe transportiert wird, so wird auch verständlich, daß im Sommer sich ein höherer Emanationsgehalt fand als im Winter unter sonst normalen Verhältnissen. Der von den Herren Elster und Geitel früher beobachtete Gang in der Größe des Potentialgradienten für die verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, nämlich Anstieg des Gradienten in der Nacht und Abfall zu einem Minimum am Nachmittag, Anwachsen in den Wintermonaten und Abfall zu einem Minimum im Sommer, verläuft hierzu völlig parallel, wenn hoher Potentialgradient und geringe Aktivität einander zugeordnet werden, und läßt hierdurch den nahen Zusammenhang zwischen der Größe des Potentialgefälles der Atmosphäre und der Aktivität derselben unzweideutig erkennen.

Wenn auf diese Weise die elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre zwar qualitativ durch Zurückführung auf die in der Atmosphäre enthaltenen radioaktiven Emanationen als eine ihrer wesentlichen Ursachen dem Verständnis näher gebracht werden, so gestattet doch das Elster-Geitelsche Verfahren der Aktivitätsmessung, keine quantitativen Schlüsse aus den von der Art der Versuchsanordnung und äußeren Faktoren, wie der Gestalt und Stärke des elektrischen Feldes um den exponierten Draht und vor allem der Beweglichkeit der Träger der radioaktiven Induktionen, nicht unabhängigen Beobachtungsergebnissen zu ziehen. Hr. Gerdien hat deshalb seit Jahren versucht, die Gesamtmenge der in der Raumeinheit der Atmosphäre enthaltenen Träger der radioaktiven Induktionen unabhängig von allen äußeren Faktoren quantitativ zu ermitteln und deren Natur und insbesondere deren Beweglichkeit näher zu studieren. Die oben an zweiter Stelle genannte Veröffentlichung enthält die Methode und das Ergebnis derartiger Versuche. Die Methode war die vom Verf. schon früher angegebene, nach welcher in einem Zylinderkondensator einem hindurchgesaugten Strome der zu untersuchenden Luft die Träger der Induktionen durch ein elektrisches Feld entzogen werden und als Niederschlag auf der inneren Elektrode angesammelt, nach ihrer Verteilung über die Elektrode und nach ihrer mittleren Lebensdauer in Träger von verschiedener spezifischer Geschwindigkeit und verschiedener Herkunft gesondert werden können. Dabei ließ sich in Übereinstimmung mit dem Befund der vorhergehenden Arbeit das gleichzeitige Vorkommen von Radium- und Thorinduktionen nachweisen. Die spezifischen Geschwindigkeiten der positiv geladenen Träger der Radiuminduktionen ließen sich in dem Bereich zwischen etwa 25 und $^1/_{40\,000}$ cm/sec pro Volt/cm, diejenigen der entsprechenden Träger der Thorinduktionen im Bereich zwischen etwa 15 und 0,2 cm/sec nachweisen. Die negativ geladenen Träger, welche vom Radium abzustammen scheinen, konnten nicht in einer für quantitative Messung ausreichenden Zahl erhalten werden. Die Verteilung der spezifischen Zahlen der positiven Träger auf die einzelnen Geschwindigkeiten war bei den Radium- und Thorinduktionen merklich die gleiche. Wurde schließlich die von diesen Induktionen hervorgebrachte Ionisierungsstärke berechnet, so ergab sie sich in allen untersuchten Fällen als ein kleiner Bruchteil der insgesamt in der Atmosphäre zur Aufrechterhaltung ihrer Leitfähigkeit notwendigen. Offenbar werden die Träger der Induktionen infolge ihrer verhältnismäßig großen spezifischen Geschwindigkeiten besonders in der Nachbarschaft des Erdbodens durch das hier sehr beträchtliche elektrische Feld der Atmosphäre schnell ausgefällt oder auch durch Verlust ihrer Ladung infolge ihrer Vereinigung mit Elektrizitätsträgern entgegengesetzten Vorzeichens der Messung entzogen.

Die dritte Arbeit enthält einige auf der „meteorologischen Wiese“ zu Göttingen ausgeführte Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen Potentialgefälle und Leitfähigkeit, d. h. über die Dichte des vertikalen Leitungsstromes in der Atmosphäre, dessen geringe Veränderlichkeit auf nahezu stationäre Strömung hinzuweisen und für die schon oben geäußerte Erklärung der Änderungen des Potentialgefälles aus den Änderungen der Leitfähigkeit unter Aufrechterhaltung des stationären Strömmungszustandes zu sprechen scheint. A. Becker.

H. Vöchting: Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. 318 S. 20 Tafeln und 16 Textfiguren. 8°. (Tübingen 1908, H. Laupp.) (Schluß.)

Im Anschluß hieran untersuchte Herr Vöchting die Möglichkeit vom Ersatz eines Gewebes durch ein anderes (Kompensationen, vikarierende Gewebe), die er durch Transplantation zustande bringen konnte. Erstens pflanzte er Knollenstücke mit ihren Sprossen in das Mark einer anderen Knolle hinein. Es wurde gute Verwachsung, oben auch Zuwachs erzielt, nur in Krümmungen gaben sich Harmoniestörungen kund. Zwischen Reis und Unterlage treten dabei Parenchymbrücken mit Gefäßbündeln auf. Diese, die markständigen, treten dabei für den gesamten Holzkörper ein, indem beiderseits nahe der Grenz-(Rand-)partie durch ein Cambium Gefäßbündelanschlüsse zu den Brücken geschaffen werden. Ein direkter Anschluß des Reises senkrecht nach unten in das Mark hinein bleibt aus. Die Zahl dieser so ungewohnt tätigen Markbündel nimmt dabei nicht zu, wohl aber ihr Umfang, und zwar durch Auftreten eines Cambiums im Innern des seinen Bast außen vorgelagert tragenden Stranges. Da dies neue Cambium an die ältesten Holzteile innen neue zur Verdichtung anlagert, so wird — eine paradoxe Zwecklosigkeit — seine Tätigkeit in kurzem durch Schluß des Holzringes unterdrückt.

Zweitens wurde eine mit Hauptwurzel versehene Knolle als Reis in eine Knolle eingefügt. Diese Verbindung war weniger günstig, besonders im zweiten Jahre traten durch Adventivwurzeln, die aus der Basis des Reises sproßten, Störungen auf. Die Wurzeln stammten aus dem Cambium der oberen Region des

Reises. — Drittens endlich wurden Blätter als Reiser verwendet. Auch hier kamen wohl gute Verwachsungen vor, doch störten wieder sichtlich die von der Blattbasis ins Mark getriebenen Wurzeln, um die dieses einen Korkmantel bildete. Beachtenswert ist die über die Dauer der Spreite hinaus verlängerte Lebensdauer der funktionslosen Blattbasis in der Knolle. Eine charakteristische Differenz trat aber je nachdem ein, ob man alte oder junge Knollen verwandte. Knollen des ersten Jahres wurden von den ansitzenden Blättern mit Assimilationsprodukten gefüllt. In Knollen des zweiten Jahres kann aber nichts mehr abgelagert werden, sie sind voll von Speicherprodukten und bereit, solche abzugeben. An ihnen wurden deshalb die Blätter, besonders unten, verdickt, krümmten sich stark abwärts, alles unter dem Reiz der Stauung. Die Gewebe des Blattstiels nehmen stark zu, und die Bündel werden zum Teil zu geschlossenen Körpern. Die Knolle aber, die dabei gesetzwidrig ihren Inhalt im zweiten Jahre behielt, überdauerte dieses und kehrte in den Zustand des vorigen Herbstes zurück, d. h. sie trieb vegetativ aus. Im vierten Jahre konnte die sonst zweijährige Pflanze zur Blüte kommen.

Um das kompensatorische Eintreten der Markbündel für den Holzkörper noch exakter zu beweisen, als es in den Pfropfversuchen geschah, wurden auch durch Ringelung Rinde und Holzkörper von Knollen entfernt. Doch waren hierbei die Erfolge nur mangelhaft. An den Wulsträndern der Ringelungswunde entstanden oben Wurzeln, unten einige Knospen, aber nur in der Region, wo die Markbündel sich an den Holzkörper anlegen. Letzterer wurde nie regeneriert, auch wurde nicht wie beim Marke Rinde gebildet. Teilweise Entfernung des Markes und (was bei der Operation unvermeidlich) eines Teiles des Holzkörpers wird leichter ertragen. In der Höhle bildeten sich aus der oberen Schnittfläche und dem oberen Teil der vertikalen Wand zahlreiche Wurzeln. Daß solche an anomalen Orten entstandene Wurzeln normal funktionieren können, zeigten Versuche, in denen Knollenstücke mit aus Markgewebe bzw. Markbündeln entstandenen Wurzeln in den Boden drangen und die Ernährung der Pflanze zur Sproß- und Blütenbildung zu führen vermochten.

Die letztgenannten Versuche führten dazu, das Mark des Kohlrabi auch hinsichtlich seiner Polarität zu untersuchen. Diese faßt Herr Vöchting trotz anderen (Morgan) als Struktureigentümlichkeit der einzelnen Glieder auf; die etwa weniger leicht so zu deutenden Tierversuche hält er für nicht genügend durchgeführt. So sieht er auch die Zellen des Markes hier als parallel der „organischen Längsachse“ gleichsinnig polarisiert an. Im Genaueren sprechen Transplantations- und Regenerationsversuche dafür, daß für die Polarität der Bündel nicht die eigene Achse, der Verlauf, sondern die Richtung des Körpers maßgebend ist, von dem es einen Teil bildet. Andernfalls müßten nämlich bei dem gelegentlich kreisbogenförmigen Verlauf der Markbündel an der gleichen Schnittfläche Anlagen von Wurzeln und Sprossen auftreten. Ebenso mißlingen mit einem invers gestellten Stück ausgeführte Pfropfungen.

Schon in einige der genannten Versuche spielte künstliche Verlängerung der Lebensdauer hinein. Eine solche wurde mit vorgenommen, als Verf. zur Unterdrückung des Geschlechtslebens überging und deren histologische Folgen ins Auge faßte. Wenn man im zweiten Jahre den Kohlrabi des Blütenstandes und der Ersatzachseltriebe dauernd beraubt, so bedingt das eine Hypertrophie des Organismus. Als auffallende Bildungen entstehen dabei Tumoren (Anschwellungen) an den Blattkissen (den Ansatzstellen auf der Achse), die bis 5 g schwer, bis 18 mm hoch und 27 mm breit werden können. Zugleich werden auch die Stiele dicker, die Blätter fleischig. Beide sterben spätestens im Winter ab; an den noch gefüllten Knollen bilden sich aber neue, kleine Knollen, zum Teil mit Blättern und im Frühjahr hervortretenden Blütensprossen. Deren Unterdrückung ruft wieder Knöllchenbildung hervor. Im dritten Jahre erfolgt dann meist Absterben der alten Knolle, doch haben sich in etwas anderer Weise erzogene Systeme (die z. B. aus Seitenknospen vegetative Sprosse mit Knöllchenabschluß brachten) bis ins fünfte Lebensjahr halten lassen. — Auch an anderen Pflanzen wurden durch Unterdrückung der Geschlechtsbildung Hypertrophien erzeugt (so beim Wirsing, bei der Sonnenblume).

Histologisch ist bei den Hypertrophien des Kohlrabi nur der gänzliche Mangel neu gebildeter Holzzellen auffallend. Die Kissen sind durch $2^1/_2$ mal so große Rindenzellen und reichliche, vielgestaltige Sklerenchymzellen (Idioblasten) ausgezeichnet. Die Gefäßbündel schließen sich zu wunderlich gestalteten Gruppen zusammen. Zahlreiche Meristeme entstehen dabei um die alten Gefäßgruppen, die dadurch den Ort der neuen Produkte des Cambiums bestimmen. In den Blättern sind alle Elemente um das Doppelte vergrößert. In Kissen und Stengel werden Stärke, Inulin und viel Calciumverbindungen gespeichert.

Daß in Pflanzentumoren neue Elemente erzeugt werden können, ist als wesentlicher Unterschied von den meist nur durch Riesenzellen ausgezeichneten Tiertumoren anzusehen. Der Besitz vergrößerter Zellen, der reiche Inhalt in Bindegewebe und Parenchym ist aber eine Übereinstimmung, und die von den Medizinern acceptierte Definition der Tumoren [1]) trifft auf die des Kohlrabi zu, nicht dagegen für die Anschwellungen bei der Sonnenblume. Die stark individuelle Wachstumsbahnen einschlagenden Zellen der Tumoren sind noch am ähnlichsten den eingangs in der Anatomie des Kohlrabi erwähnten Zellen alter Pflanzen, bei denen auch der Zusammenhang des Ganzen gelockert erscheint, wenn wir damit die jugendliche Pflanze vergleichen, in der die Zellen weit mehr

[1]) „In sich abgeschlossene, vom Organismus in ihrer Ernährung abhängige, sonst in hohem Maße, manchmal ganz unabhängige Neubildungen von Geweben, die mit denen des normalen Körpers mehr oder weniger, niemals ganz, übereinstimmen und keinen definitiven Abschluß ihres Wachstums erreichen.“ (Ribbert, Allg. Patholog.)

unter der Herrschaft des Ganzen stehen und sich die Gewebe aus gleichartigen Elementen aufbauen.

Hinsichtlich der Ätiologie der Tumoren ist hier so viel bekannt, daß die Störungen, die das Experiment brachte, solche der Symmetrie und der Ernährung waren. Im Vergleich mit der Tierwelt unterscheidet sich die Unterdrückung des Geschlechtslebens unserer Objekte vor allem dadurch, daß die Pflanze in der Regel mannigfach Ersatz zu bilden vermag. Doch sind die physiologischen Ähnlichkeiten der vegetativ üppig entwickelten sterilen Pflanzenbastarde, die wir kennen, und der zur Bildung fetter Körper neigenden Kastraten vielleicht doch nicht ganz zufällig. In den hypertrophischen Pflanzen müssen bestimmte Stoffe angehäuft werden, weil die Geschlechtstätigkeit unterbleibt. Nehmen wir — entsprechend der ursprünglich allseitigen morphologischen Potenz der Zellen — ein Vorkommen aller Stoffe in allen, so z. B. auch der zur Bildung von Geschlechtszellen an, so läßt sich denken, daß deren als Ausdruck der beginnenden Spezialisierung gedachte Wanderung eine Unterbrechung durch die Unterdrückung des Blühens erleidet und ihre Anhäufung den Reiz auf die Gewebe ausübt. Eine solche Ätiologie (Reiz durch bestimmte Stoffe) teilen die Tumoren mit den Gallenbildungen, denen sie z. B. auch durch Reichtum an Reservestoffen ähneln, von denen sie aber ihre allgemein weitere Ausbildung und ihre Teleologie scheidet.

Im letzten Abschnitt behandelt Herr Vöchting die Bildung mechanischer Zellen. Eine frühere Beobachtung, nämlich unerwartetes Auftreten solcher Elemente in Kartoffelknollen, die in den Grundstock der Pflanze eingeschaltet waren, hatte er durch den Einfluß anomalen Druckes erklärt, den das Sproßsystem im Experiment auf die Knolle ausübt. Versuche anderer, unter direktem mechanischen Einfluß Ähnliches zu erzeugen, verliefen seither aber meist negativ. Da nun aber früher wie jetzt sich zeigte, daß in hypertrophischen Organen die Holzzellbildung geschwächt wird, so lag es nahe, diese vergleichsweise mit normalen zum Versuche heranzuziehen. Die Resultate mit Druck- und Zugwirkung waren bei vertikaler Achsenstellung negativ, dagegen zeigten die horizontal belasteten hypertrophischen Achsen deutlich auf Ober- und Unterseite starke Entwickelung des Holzkörpers. Auch an vertikalen Achsen läßt sich das gleiche erreichen, wenn man ein normales Reis durch Pfropfung einfügt, ein Zustand, der an die Einschaltung der Knollen in die Achse und ihre Folgen erinnert. Sobald das Reis eingewachsen ist, nimmt der Holzkörper des hypertrophischen Organs normale Gestalt an (Wirsing). Nicht die Last ist demnach allein für die Bildung der mechanischen Elemente verantwortlich, sondern innere Wechselbeziehungen zwischen Sproß und Knolle. Daß ein Unterschied besteht in der Wirkung beliebiger angehängter Lasten und der des Eigengewichts eines Organes, darauf weisen Versuche an Kürbisfrüchten hin, die man vom Stiel tragen ließ, während sie sich sonst am Boden liegend ausbilden. Hier trat Verstärkung mechanischer Elemente gut ein. Auch in diesem Falle sind natürlich korrelative Vorgänge im Spiele, denn der Versuch gelingt nur, wenn man die ganze Entwickelung des Organs unter den anomalen Bedingungen sich vollziehen läßt. Möglich ist es, daß ähnlich bei den Reisern ein funktioneller Reiz des Eigengewichtes (ein Druck auf die Unterlage) zur Geltung kommt.

Die klaren Ausführungen des Verf. mit ihren mannigfachen Ausblicken auf allgemeinere Punkte der Zellenlehre und der tierischen Physiologie und Pathologie werden ergänzt durch die jede Einzelheit peinlich vergegenwärtigenden Figuren, denen wir höchstens einige über gewisse Gewebeverteilungen schneller orientierende Textfiguren hinzugefügt wünschten. Das große Werk des Vertreters der experimentellen Morphologie und Anatomie zeigt, wie sein Gebiet in anderer Weise als die meist so genannte physiologische Anatomie von Schwendener und Haberlandt zu einer diesen Namen im engeren Sinne verdienenden Disziplin werden kann. Ihr großes Verdienst liegt gegenüber der auf der anderen Seite gelegentlich übertriebenen Darstellung des Zweckmäßigen darin, daß sie auch auf das Zwecklose, auf Disharmonien, achten lehrt. Gerade dadurch wird sie der seichter werdenden teleologischen Naturbetrachtung, die sich mit dem Namen Darwins, Schwendeners u. a. schmückt, steuern können.

Tobler.

L. Teisserene de Bort: Gesetz der Temperaturverteilung mit der Höhe in verschiedenen Breiten und nach den verschiedenen meteorologischen Zuständen. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 591—594.)

Durch die neuesten Untersuchungen der Temperaturen in großen Höhen ist festgestellt, daß die Temperaturabnahme in der Atmosphäre bei einer je nach den meteorologischen Verhältnissen wechselnden, aber um 11 km schwankenden Höhe aufhört und einem Verhalten Platz macht, das mit seinen unbedeutenden Schwankungen sich der „Isothermie“ nähert. Bevor man zur Isothermie gelangt, trifft man eine Schicht der Temperaturumkehr, deren Existenz anfangs bezweifelt worden, nun aber durch zahlreiche Beobachtungen, besonders aber durch die eine direkte Wirkung der Sonnenstrahlung ausschließenden Nachtaufstiege sichergestellt ist. Diese als „warme Schicht“ bezeichnete Zone hat eine Dicke von 3 bis 6 km und ihr Wärmeüberschuß beträgt durchschnittlich 6° (zwischen 2° und 10° schwankend).

Interessanter als diese „warme Schicht“ ist die jetzt sicher nachgewiesene Isothermie, die durch Ballonaufstiege gestützt ist, von denen einige mehr als 27 km erreichten; sie beweisen, daß nachdem man aus der warmen Schicht herausgetreten, gewöhnlich die Temperatur fast die gleiche bleibt. So z. B. ergab ein am 19. Dezember 1906 in Trappes aufgestiegener Ballon in 11 km und in 28 km ziemlich die gleiche Temperatur von — 60°, während sie nach der Höhe 112° tiefer, nämlich — 171° hätte sein müssen. Die neuen Beobachtungen, die 1908, gleichzeitig in Kiruna (Lappland) und in Trappes ausgeführt wurden, bestätigten diese Befunde in vollem Maße. Auch die Beobachtungen, die 1905 auf dem Atlantischen Ozean in der Nähe der Azoren von Hergesell, sowie auf der Otaria während zweier Sommer in intertropischen Gegenden gemacht worden, gestatteten die gleichen Tatsachen festzustellen; sie ergaben, daß die isotherme Schicht nach den Tropen hin in etwa 13 km und 15 km angetroffen wird; in der Nähe des Äquators muß sie in einer größeren Höhe

liegen, da die Ballons sie nicht erreichten, obschon mehrere 15 km hoch stiegen.

Die Gesamtheit der Tatsachen beweist, daß die Höhe, in der die Temperatur aufhört abzunehmen, um mehrere tausend Meter zunimmt, wenn man sich dem Äquator nähert. Aus den Messungen unter verschiedenen Breiten und zu verschiedenen Zeiten ergibt sich weiter, „daß das Aufhören der Temperaturabnahme in einer bestimmten Höhe und das Auftreten eines Verhaltens, in dem die Temperatur kleine Inflexionen in verschiedenem Sinne zeigt, aber um die Isothermie schwankt, ein absolut allgemeines Phänomen ist".

Analysiert man die Erscheinung nach ihren täglichen Schwankungen, so erkennt man, was bereits vor einigen Jahren ausgesprochen wordeu, daß zwischen der Höhe, in der die Temperatur zu sinken aufhört, und den meteorologischen Zuständen eine bestimmte genaue Beziehung besteht. Die jetzt vorliegenden mehr als 1200 Aufstiege, die sich über zehn Jahre erstrecken und von denen kein einziger abweichende Resultate ergeben hat, erheben die gefundenen Beziehungen zu dem Range von Gesetzen der Temperaturverteilung in der Vertikalen, denen der Verf. folgende Fassung gibt:

„Die Zone der Atmosphäre, wo die Temperaturabnahme aufhört und der isothermen Zone Platz macht (warme Schicht und angenäherte Isothermie), liegt durchschnittlich in einer größeren Höhe in den barometrischen Maxima als in den Gebieten niedrigen Druckes.

Die größte Höhe wird vor den großen barometrischen Depressionen erreicht, in der Zone, die das Gebiet hohen Druckes begreuzt. Hingegen ist sie 3000 bis 4000 m niedriger hinter denselben, am allertiefsten in der eigentümlichen Anordnung der Isobaren, die man mit dem Namen der Depressionsbahnen bezeichnet hat."

N. F. Smith: Die Wirkung der Spannung auf die Wärme- und die Elektrizitätsleitung. (The Physical Review 1909, vol. XXVIII, p. 107—121.)

Bei den nahen Beziehungen zwischen der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit der Metalle war es von Interesse zu untersuchen, ob Änderungen der einen Leitfähigkeit von entsprechenden Änderungen der anderen begleitet seien. Der Einfluß der Spannung auf die elektrische Leitfähigkeit war bereits vielfach gemessen und, abgesehen vom Wismut, eine Steigerung der Leitung mit zunehmender Spannung beobachtet worden; aber entsprechende Beobachtungen über Änderung der Wärmeleitung waren nicht ausgeführt. Nur über den Einfluß verschiedener Grade der Härtung auf die Leitfähigkeit von Elektrizität und Wärme waren Beobachtungen von Kohlrausch angestellt mit dem Ergebnis, daß, auch wenn die Leitfähigkeiten bis um 50 % geändert wurden, ihr Verhältnis zueinander stets das gleiche blieb. Herr Smith stellte sich nun die Aufgabe, zu bestimmen, welche Änderungen in der Wärmeleitung von Metallstäben auftreten, wenn sie gestreckt werden, und diese mit den gleichzeitigen Änderungen der Elektrizitätsleitung zu vergleichen.

Zwei möglichst gleiche Stäbe desselben Materials wurden an einem Ende auf eine konstante Temperatur erhitzt, und nachdem ein stetiger Zustand eingetreten war, wurde auf dem Stabe B ein Punkt aufgesucht, der dieselbe Temperatur besaß wie ein fixer Punkt auf A. Hierauf wurde B mit einem bestimmten Gewicht gestreckt, während A unverändert blieb, und nach Eintritt des stetigen Temperaturzustandes wieder der Punkt auf B aufgesucht, dessen Temperatur der des festen Punktes auf A gleich war. Unter der Annahme, daß die Leitfähigkeit dem Quadrate der Länge vom erhitzten Ende bis zum Punkte konstanter Temperatur proportional ist, wurde so die Änderung durch das Strecken bestimmt was für die nur relativen Bestimmungen vollkommen ausreichte. Sodann wurde der elektrische Widerstand gleicher Längen der beiden Stäbe gemessen, während der Stab B den gleichen Streckungen ausgesetzt wurde. Die Versuche wurden an Stäben aus Eisen, Stahl, Kupfer, Messing, Aluminium und Zink ausgeführt; die Belastungen stiegen beim Eisen auf 80, beim Stahl auf 175, beim Kupfer auf 55, beim Messing auf 90 kg; mit Aluminium und Zink wurden nur wenige Versuche gemacht. Die Ergebnisse waren die nachstehenden:

Derselbe Stab zeigte unter gleicher Spannung scheinbare Änderungen der Wärmeleitung von Tag zu Tag, wahrscheinlich teilweise, weil die Oberfläche des Stabes sich änderte, denn es waren keine Vorkehrungen getroffen zur Vermeidung der Oxydation der Oberfläche, die aber beide Stäbe, wenn auch vielleicht nicht in gleichem Grade, betraf. Abgesehen hiervon zeigen die Tabellen und Kurven der gemessenen Werte, daß stets die Wärmeleitung der Stäbe zunimmt, wenn eine mäßige Spannung einwirkt. Wenn die Elastizitätsgrenze erreicht ist, nähert sich diese Zunahme einem Maximum. Beim Überschreiten der Grenze bleibt die Leitfähigkeit bei den elastischeren Metallen, Stahl und Messing, konstant, oder beginnt abzunehmen bei den weicheren Metallen, so bei einigen Eisenstäben und namentlich beim Kupfer. Nach dem Strecken kehrt die Leitfähigkeit nicht unmittelbar zu ihrem früheren Werte zurück, so beim Stahl und Messing; bei den weicheren Metallen ist die Rückkehr eine vollkommenere. Die Gesamtänderung der Leitfähigkeit des Stahls konnte auf 7 oder 8 % steigen, die des Eisens auf 4 bis 5 %, des Messings auf etwa 4 und des Kupfers auf 2 bis 3 %; Aluminium zeigte nur ½ % bei maximaler Spannung; mit Zink waren die Messungen nicht befriedigend.

Der elektrische Widerstand nahm in allen Fällen zu mit zunehmender Spannung, d. h. die Leitfähigkeit wurde kleiner. Dieses Resultat stimmt mit dem früherer Beobachter überein. Es ist nun sehr interessant, daß die Änderungen der thermischen Leitfähigkeit, die durch mäßige Spannungen hervorgebracht werden, in entgegengesetztem Sinne erfolgen und ihrer Größenordnung nach etwa 10mal so groß sind wie die der elektrischen.

A. Windaus: Über die Entgiftung der Saponine durch Cholesterin. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1909, Jahrg. 42, S. 238.)

Im Jahre 1901 hat Ransom zuerst gezeigt, daß die Blutkörperchen lösende Wirkung von Saponin durch Zusatz von Cholesterin aufgehoben wird. Eine ähnliche Hemmung durch Cholesterin erfährt auch die Wirkung anderer Gifte, wie die des Bienengiftes, des Kreuzspinnengiftes, gewisser Bakteriengifte usw. Durch eine Reihe neuerer Arbeiten, die sich mit dieser wichtigen Erscheinung befaßten, war es wahrscheinlich geworden, daß hier eine chemische Bindung des Cholesterins an das Saponin vorliege. Den Beweis hierfür hat nun der Verf. erbracht, da es ihm gelang, einige chemisch sehr gut charakterisierte und schön kristallisierende Verbindungen eines Saponins mit Cholesterin darzustellen, Verbindungen, die in der Tat keine hämolytische Wirkung zeigten.

Verf. wählte zu seinen Versuchen unter den Saponinsubstanzen das Digitonin, das leicht und schön kristallisiert, und dessen empirische Formel innerhalb engster Grenzen festgestellt ist. Gießt man zu einer alkoholischen Lösung von Digitonin eine solche von Cholesterin, so erhält man sofort eine in feinen Nadeln kristallisierende Verbindung. Die Analyse der aus Methylalkohol und Wasser umkristallisierten Substanz stimmte genau auf eine molekulare Verbindung von einem Molekül Digitonin mit einem Molekül Cholesterin; dabei tritt kein Wasser aus, es handelt sich also um eine Anlagerungsverbindung, wie wir sie u. a. in den Verbindungen der Pikrinsäure mit aromatischen Kohlenwasserstoffen kennen. Das Cholesterin ist aus dieser Verbindung mit Äther nicht extrahierbar. Die Verbindung ist roten Blutkörperchen gegenüber unwirksam.

Mehrere andere Alkohole der Cholesterinreihe, wie Phytosterin, Stigmasterin usw., geben ganz analoge Verbindungen. Aber auch einfachere höhere Alkohole zeigen

prinzipiell das gleiche Verhalten, wenn auch die entstehenden Produkte nicht so schwer löslich und meist unbeständiger sind wie die Verhindungen aus der Cholesterinreihe. So wurden dargestellt und analysiert die Verbindungen: Digitonin-Amylalkohol und Digitonin-Octylalkohol.

Die Beobachtung früherer Autoren, daß Cholesterylester die hämolytische Wirkung von Saponinen nicht beeinträchtigen, veranlaßte den Verf., das Verhalten eines solchen Esters zu Digitonin zu untersuchen. Dabei ergab sich, ganz im Sinne jener physiologischen Beobachtuug, daß Cholesterylester und Digitonin keine Verhindung einzugehen vermögen. Dieses Verhalten zeigt einen Weg an, die Digitonin-Cholesteriuverbindung zu spalten. Man kocht zu diesem Zwecke mit Essigsäureanhydrid, wodurch das Cholesterin acetyliert wird und als Cholesterylacetat durch Ausschütteln mit Äther entfernt werden kann.

Die prompte Reaktion zwischen Digitonin und Cholesterin läßt sich praktisch verwerten. Sowohl der qualitative Nachweis wie die quantitative Abscheidung des Cholesterins lassen sich auf diese Weise gut ausführen. Auch gestattet die Reaktion eine quantitative Trennung der im Organismus so häufig vereint vorkommenden Cholesterine von ihren Estern. Endlich kann man natürlich auch das Cholesterin benutzen, um das Digitonin in Gemengen auszufällen.

In einem Anhange schildert Verf. uoch kurz die Verbindungen, die er mit anderen Saponinen und Cholesteriu erhielt; er weist darauf hin, daß die Cholesterinverbinduugen in gewissen Fälleu für die Bestimmung der bisher noch zweifelhaften Molekulargrößen einiger Saponinsuhstanzen gute Dienste leisteu könnten. Otto Riesser.

G. Steinmann: Keine marine Trias in Südamerika. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 1—3.)

Marine Triasschichten sind nach Funden von Stübel in Nordperu angenommen worden, und Frech hat auf seiner neuen Karte der Triasmeere einen breiten Streifen an der Westküste his hinunter zur Staateninsel als vom Meere bedeckt hezeichnet. Herr Steinmann hat nun die von Stübel erforschten Gebiete ebenfalls bereist uud ist dahei zu der Überzeugung gekommeu, daß diese Annahme durchaus falsch ist. Die Schicht, in der die von Stübel gesammelten und von Teller und Mojsisovics für jungtriadisch gehaltenen Fossilien sich finden, liegt 50—60 m über dem durch zahlreiche Arieten-Ammoniten gekennzeichneten Unterlias. Die Schicht selbst gehört also dem Mittellias an.

„Damit ergibt sich für die Verteilung der Festländer und Meere zur Triaszeit eine nicht unwesentliche Verschiebung gegenüber der Darstellung im neuesten Hefte der Lethaea (Lethaea mesozoica, herausgegehen von Frech, Ref.). Südamerika war, soweit wir heute urteilen können, während der ganzen Triaszeit Festland. Wie weit sich dieses triadische Festland in den Bereich des heutigen Pacific hineinerstreckt hat, wissen wir nicht. Aher da südlich von Zacatecas in Mexiko bisher keine marine Trias nachgewiesen ist, so kann es sich um sehr beträchtliche Flächen handeln, ja es scheint z. B. hiernach nicht ausgeschlossen, daß eine Festlandmasse etwa von der Größe des heutigen Südamerika im Südostteile des heutigen Pacific im Anschluß an das hisher angenommene Triasfestland bestanden hätte."

Da wir nicht mehr annehmen können, daß im nördlichen Südamerika das Meer zur jüngereu Triaszeit hestanden hätte, so wird auch die Annahme vom Vorhandensein einer Meeresverbindung während der Mitteltrias zwischen Zentralamerika und der Mittelueerregion über den Atlantischen Ozean hinweg zweifelhaft, die auch durch andere Ergebnisse der geologischen Forschung erschüttert worden ist. Th. Arldt.

Th. H. Wegner: Beitrag zur Kenntnis des Alters des Teutoburger Waldes und des Wesergehirges. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 76—79.)

Während die meisten der deutschen Mittelgebirge ihre letzte Faltung während der Steinkohlenzeit erfahren hahen und ihren jetzigen Gebirgscharakter nur der Bruchbildung verdanken, treffen wir im Gehiete des Weserberglandes auch auf hedeutend jüngere Falten. Diese Faltung der Weserketten sollte nach Roemer an der Grenze der Kreide- und der Tertiärzeit stattgefunden hahen, während Grabhe sie ins Untermiozän verlegte. Herr Wegner untersucht die Frage von neuem auf Grund von neuen Aufschlüssen, die durch Grabungen erzielt wurden. Er kommt damit zu folgendem Resultate:

„Da nach allen Beobachtungen in dem Gebiete eine lückenlose Folge der Schichten des Jura und der Kreide abgesetzt wurde — südwärts liegt hei Bielefeld eine lückenlose Aufeinanderfolge von Trias, Jura his zur oberen Kreide einschließlich, nordwärts im Wiehengehirge und seinem südlichen Vorlande eine ebensolche von der Trias bis zur unteren Kreide vor —, so beweist die Trausgressiou des Unteroligozäns über unteren Lias jedenfalls, daß der Hauptakt der vorliegenden Faltung, daß der Aufbruch des Sattels, dessen Scheukeln der Teutohurger Wald und das Wiehengehirge angehören, hereits vor der Ablagerung des Unteroligozäns stattfand." Diese Faltung hat uach der petrographischen Ausbildung des Untersenons (Oberkreide), wie wir sie im westlichen Münsterlande heobachten können, hereits im Untersenon eingesetzt, erreichte ihre Hauptstärke aher allem Auschein nach erst im Obersenon oder im Eozän, da das Untersenon an verschiedenen Stellen von der Aufrichtung des Teutoburger Waldes mit betroffen worden ist. Eine Muldenhildung oheroligozäner Mergel des Doberges zeigt, daß eine zweite nacholigozäne Pressung in diesem Gehiete wirksam gewesen ist, über deren näheres Alter aher noch keine näheren Angahen gemacht werden können.

Th. Arldt.

G. Schneider: Farbenvariationen des Flußbarsches (Perca fluviatilis). (Korrespondenzblatt des Naturf.-Vereins zu Riga, 1908, Bd. **51**, S. 40—46.)

Gewöhnlich nimmt man an, daß individuelle Farbenvariationen bei Fischen durch verschiedene Zustände der Farbzellen (Chromatophoren) in der Haut zustande kommen, da ja diese Farbzelleu in hohem Grade das Vermögen besitzen, ihr Pigment auf eineu Punkt zu konzentrieren und wieder auf eine größere Fläche auszubreiten. Man meint auch, dem Fische komme allgemein die Fähigkeit zu, seine Farbe rasch zu ändern und sich dadurch seiner jeweiligen Umgebung anzupasseu. Tatsächlich ist solches in vielen Fällen beobachtet worden. Daß es aber auch interessante Ausnahmefälle von dieser Regel gibt, zeigt die Arheit des Herrn G. Schneider.

Im Obersee hei Reval heobachtete Verf. außer normalen Exemplaren zwei ausgesprochene Farbenvarietäten des Barsches: eine schwarze und eine weiße. Verf. deutet zwar diese Variationen zum Teil als Anpassungen, die einen so ausgeprägten Charakter deshalh annahmen, weil der See flach ist und sein Grund daher überall stark heleuchtet wird. In der Mitte des Sees ist der Schlamm grauhrauu, entsprechend der Farbe der normalen Fische. Die weißlichen Barsche könuen sich an die stellenweise vorkommenden weit ausgedehnten weißen Sandflächen angepaßt hahen, die dunkelu (schwarzen) an Stellen torfigen Grundes. Andererseits aber sprechen die Beobachtungen des Verf. nicht für ein Vermögen der schnellen reflektorischen Farbenänderung, da die Fische auch oft auf solchem Boden gefangen wurden, dem sie durchaus nicht angepaßt waren. Auch experimentell wurde keine Farhenänderung innerhalh mehrerer Stunden konstatiert; ferner behielten die Tiere ihre Eigenart hei allen schädigenden Eiugriffen der Vivisektion sowie bei ihrem Tode und bei der Kou-

servierung in Formalin. Verf. neigt zu der Annahme, daß die Individuen verschiedene Mengen des Pigments besitzen, die sie wohl auf dem Stadium der jungen Brut erwarben. Erbliche Einflüsse sind ja hier ausgeschlossen, da keine Schranken existieren, die die Vermischung hindern könnten.

Diese Beobachtungen, für welche Ref. weitere Beispiele weiß, sind (nach Meinung des Ref.) deshalb sehr interessant, weil sie zum ersten Male bei Chromatophoren eine Wirkung trophischer Reize wahrscheinlich machen. Bekanntlich werden innervierte Gewebe (Muskeln, Drüsen) durch häufige Innervation, also durch Übung, stärker, und das gleiche scheint nach Verf. auch für die gleichfalls innervierten Chromatophoren zu gelten.

Eine ganz andere und übrigens durchaus neue Erklärung weiß Verf. für eine rote Varietät des Barsches zu geben, die er im See Lahmen im südlichen Schweden beobachtete. Die Eingeweide waren erfüllt mit Resten des Flußkrebses, und in der Darmwand fand sich resorbiertes Pigment des Krebses. Verf. meint daher, daß das Crustaceorubin sich auch in der Haut des Fisches ablagert, namentlich an den Stellen, welche (wie besonders die Flossen) schon eine gewisse Menge gelbroten Farbstoffes auch in normalen Fischen führen. Es sei jedoch hervorgehoben, daß diese Beobachtung nur an einem Individuum gemacht wurde. V. Franz.

H. Bruchmann: Von der Chemotaxis der Lycopodium-Spermatozoiden. (Flora 1909, Bd. 99, S. 193—202.)

W. Pfeffer hatte nachgewiesen, daß die von Hanstein und namentlich von Strasburger beobachtete Anziehung der Spermatozoiden durch den beim Öffnen der Archegonien hervortretenden Schleim (der Wasser anzieht und infolge des dadurch hervorgerufenen Turgors die Öffnung des Halses der Archegonien bewirkt) bei den Farnen durch Apfelsäure, die in minimaler Menge vorhanden ist, bei den Moosen durch Rohrzucker bewirkt wird. Lidforss zeigte sodann, daß die Spermatozoiden der Lebermoose von Proteïnstoffen des Schleimes des Archegonienhalses beeinflußt werden. Shibata ermittelte, daß die Samenfäden von Isoëtes, Salvinia und Equisetum, wie die der Farne von Apfelsäure gereizt und angezogen werden, während sie sich den Derivaten der Apfelsäure, der Maleïnsäure und Fumarsäure, gegenüber verschieden verhalten.

Verf. stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, durch welche chemischen Stoffe die Spermatozoiden der Lycopodien angezogen werden. Es hat das ein besonderes Interesse, weil, wie Verf. und andere nachgewiesen haben, die Vorkeime der Lycopodien im Gegensatze zu den anderen untersuchten Gefäßkryptogamen durch sie umspinnende und in ihre peripherischen Zellen eindringende Pilzhyphen saprophytisch ernährt werden. Nach Versuchen mit vielen chemischen Substanzen glückte es ihm nachzuweisen, daß die Spermatozoiden der Lycopodien durch zitronensaures Natrium und zitronensaures Kalium angezogen werden. Auch freie Zitronensäure zeigte, namentlich in 0,01 proz. Lösung, die chemotaktische Reizwirkung auf die männlichen Schwärmer der Lycopodien in vollendeter Form.

Shibata hatte gemeint, daß die vorhin erwähnte gleiche chemotaktische Empfindlichkeit der Samenfäden der drei Abteilungen der Gefäßkryptogamen gegen Apfelsäure den monophyletischen Ursprung des großen Pteridophyteustammes beweise. Verf. meint mit Recht, daß das abweichende Verhalten der Lycopodien-Spermatozoiden die Lycopodien nicht außerhalb dieses Stammes stellt, sondern vielmehr als eine durch die saprophytische Lebensweise erfolgte Abänderung aufzufassen ist. So mag die Zitronensäure vielleicht einen Schutzstoff bilden gegen die Angriffe und Freßgelüste der im Humus lebenden Tiere. P. Magnus.

Literarisches.

Paul Stäckel und Wilhelm Ahrens: Der Briefwechsel zwischen C. G. J. Jacobi und P. H. v. Fuß über die Herausgabe der Werke Leonhard Eulers, herausgegeben, erläutert und durch einen Abdruck der Fußschen Liste der Eulerschen Werke ergänzt. XII und 184 S. gr. 8°. (Leipzig, 1908, B. G. Teubner.)

In der Einleitung zu dem Index operum Leonardi Euleri (Berolini, 1896) und in dem Vortrage auf der Naturforscherversammlung in Frankfurt: „Über ein neues Verzeichnis der Werke von Leonhard Euler“ sagt J. G. Hagen: „Woher kommt es doch, daß, während späteren Gelehrten eine Gesamtausgabe ihrer Werke zuteil geworden, unserem Euler diese Ehre noch versagt ist? Ein Grund liegt wohl darin, daß Euler drei verschiedenen Ländern angehört: der Schweiz, als seinem Vaterlande, das er aber schon im Alter von 20 Jahren verließ, dann Rußland, wo er zweimal seinen Sitz aufschlug und im ganzen 31 Jahre verlebte, und endlich Preußen, wo er die besten 25 Jahre seines Lebens zubrachte. Ein anderer Grund liegt wohl in der Masse seiner Schriften. Belaufen sich doch seine separat erschienenen Werke auf mehr als 30 und die übrigen Abhandlungen auf nahezu 800.“ Die Hoffnung Hagens, die nötigen Gelder, deren Betrag er auf 150000 Mark veranschlagte, von einem der „vielen amerikanischen Mäcene“ zu gewinnen, hat sich leider als trügerisch erwiesen.

Die verschiedenen Feiern zum Gedächtnis der zweihundertsten Wiederkehr des Geburtstages Eulers (15. 4. 1907) haben die Aufmerksamkeit der Mathematiker von neuem auf die Herausgabe der Eulerschen Werke gelenkt. Nach dem Wunsche der Deutschen Mathematiker-Vereinigung sowie der Mathematiker an den schweizerischen Hochschulen, bekundet in Beschlüssen auf Hergabe von Geldmitteln, scheint es, als ob dieses schon öfter geplante Unternehmen nun doch mit Erfolg in Angriff genommen werden soll. Die beiden Herausgeber der vorliegenden Schrift senden den Briefwechsel zwischen Jacobi und P. H. v. Fuß, der sich um die Veranstaltung einer Gesamtausgabe der Eulerschen Werke dreht, in die Welt als einen Mahnruf zur Tilgung einer alten Schuld gegen den genialen und fruchtbaren Mathematiker, als dessen Schüler Jacobi sich stets dankbar bekannt hat, in dessen Schriften er bis zu seinem Tode immer wieder neue Anregungen gesucht und gefunden hat.

So kommt also zu dem Briefwechsel zwischen den Brüdern C. G. J. Jacobi und M. Jacobi, der 1907 von Herrn Ahrens herausgegeben ist, jetzt der weniger ausgedehnte und minder bedeutende zwischen C. G. J. Jacobi und P. H. v. Fuß. Ursprünglich in der Bibliotheca Mathematica (VIII, 233—306, 1908) veröffentlicht, ist er in dem vorliegenden Bande gesondert ausgegeben, vermehrt um die Fußsche Liste der Eulerschen Werke. Was dabei den heutigen Leser interessiert und ergreift, ist der Feuereifer, den der durch die eigenen Arbeiten ja völlig in Anspruch genommene Jacobi für den Plan der Herausgabe entwickelt, und mit dem er emsig fortsehend Beiträge für dieses Unternehmen liefert, die von bleibendem Werte sind.

Die Herausgeber der Schrift haben sich ihrer Aufgabe mit der an ihnen bekannten rühmlichen Sorgfalt entledigt. In den Fußnoten geben sie alle erforderliche Auskunft über die in den Briefen berührten Personen und Dinge. Die hinzugefügte und mit Anmerkungen versehene Liste der Eulerschen Schriften soll für die künftigen Herausgeber derselben eine nützliche Vorarbeit sein. Eine vergleichende Liste zwischen den Nummern des Fußschen Verzeichnisses und denen des Hagenschen Index nebst einem eingehenden Sach- und Namenregister machen den Beschluß. Möge die Wirkung der Veröffentlichung den Wünschen der Herausgeber entsprechen! E. Lampe.

J. Peters: Neue Rechentafeln für Multiplikation und Division mit allen ein- bis vierstelligen Zahlen. 500 S. Gr. Folio. (Berlin 1909, Georg Reimer.)

Während die vor zwei Jahren von Georg Reimers Verlag neu herausgegebenen Crelleschen Multiplikationstafeln (Rdsch. 1908, XXIII, 192) direkt die Produkte zweier beliebigen dreistelligen Zahlen geben, findet man in den vorliegenden „Neuen Rechentafeln" des Herrn J. Peters direkt die Produkte einer beliebigen vierstelligen Zahl mit den Zahlen 1 bis 99. Werden vierstellige Zahlen, die sich nur in den Tausendern unterscheiden, z. B. 2765, 5765, 7765, mit demselben (zweistelligen oder sonstigen) Faktor multipliziert, so sind natürlich auch die Produkte nur in den Tausendern, Zehntausendern usw. verschieden, in den drei Endziffern aber gleich. Herr Peters stellte daher für je zehn Multiplikanden, deren drei Schlußziffern identisch sind (Beispiel: 765), eine besondere Produkttafel auf. Diese ist so eingerichtet, daß die drei Endziffern der Produkte in der letzten Kolumne rechts stehen, während die Anfangsziffern jedes Produktes in den zehn mit den einzelnen Tausendern (0.., 1.. bis 9..) des Multiplikanden überschriebenen Kolumnen stehen. So findet man die Produkte obiger drei Zahlen mit der Zahl 67 in der Tafel für 0765 . . . 9765 und zwar in der Horizontalreihe 67; sie lauten 185255, 386255 und 520255. Die Ziffern 185, 386, 520 stehen in den mit 2 bzw. 5 und 7 überschriebenen Vertikalreihen, während die gemeinsamen Schlußziffern 255 in der letzten Vertikalreihe rechts sich finden. Hat man zwei vierstellige Zahlen zu multiplizieren, z. B. 2767 mit 2765, so nimmt man eine zweimalige Multiplikation vor, 2765 mit 27 und mit 67 und addiert das Hundertfache des ersten Teilproduktes zum einfachen zweiten Teilprodukt. Beide Teilprodukte stehen in derselben Vertikalreihe 2 der Tafel für 765, sind also sehr bequem aufzusuchen. Das Resultat $7465500 + 185255 = 7650755$ wird natürlich auch aus der Tafel für 767 erhalten mit der Zahl $2765 = 2700 + 65$ als Multiplikator; es ergibt sich hier das Produkt $7470900 + 179855 = 7650755$, womit eine sichere Probe der Rechnung gewonnen ist. — Die Umkehrung der Operation, die Division einer Zahl durch eine andere, ist ebenfalls leicht ausführbar.

Die richtige Auffindung der Produkte in den Tafeln sichert der übersichtliche Druck; durch breite und schmale Querlinien sind die Zeilen gruppenweise voneinander abgeteilt, so daß ein Verirren unmöglich ist. Das Seitenformat, 22×36 cm, ist merklich kleiner als das der Crelleschen Tafeln, und damit ist auch an Handlichkeit gewonnen. Daß die Zahlen in den Vertikalreihen höchstens dreistellig gegen vierstellig bei Crelle sind, erleichtert und sichert ihre Herausnahme ebenfalls. Somit haben die „Neuen Rechentafeln" manche Vorzüge und Bequemlichkeiten und werden sich gewiß recht nützlich erweisen, während andererseits die Crelleschen Tafeln bei Multiplikationen dreistelliger Faktoren vorteilhafter sind. Man wird also nach Bedarf die eine oder die andere der beiden Tafeln anwenden, deren relativ niedrige Preise ihnen eine weite Verbreitung gewährleisten.

A. Berberich.

E. C. C. Baly: Spektroskopie. Autorisierte deutsche Ausgabe von R. Wachsmuth. 434 S. mit 158 Textfiguren. Geb. 14,50 ℳ. (Berlin 1908, J. Springer.)

Das vorliegende Werk nimmt hinsichtlich seines Umfanges und Inhaltes eine Mittelstellung ein zwischen dem bekannten Kayserschen Handbuch und den kleineren nur die wesentlichen Grundzüge und die wichtigeren theoretischen Ergebnisse behandelnden Lehrbüchern der Spektroskopie. Nach Ansicht des Verf. erstrebt es vornehmlich die Betonung der praktischen Seite der Spektroskopie, um zur Orientierung über alle die experimentelle Forschungsweise auf diesem Gebiet betreffenden Fragen dienen zu können. Dementsprechend erfahren die einzelnen Arbeitsmethoden, die Theorie, Konstruktion und Handhabung der verschiedenen Instrumente sehr eingehende Besprechung. Aber auch die Forschungsergebnisse werden — wenigstens soweit sie den Zeemaneffekt, die Linienspektren und die Abhängigkeit der Wellenlänge von äußeren Faktoren betreffen — nahezu vollständig zusammengestellt. Im einzelnen ist der Inhalt der 16 Kapitel des Buches der folgende:

1. Historische Einleitung, 2. Fortsetzung des historischen Teils, 3. Spalt, Prismen und Linsen, 4. das vollständige Prismenspektroskop, 5. das Prismenspektroskop im Gebrauch, 6. das Beugungsgitter, 7. die Handhabung des Liniengitters, 8. die äußersten infraroten und ultravioletten Spektralgebiete, 9. die Anwendung von Interferenzmethoden in der Spektroskopie, 10. der Wirkungsgrad des Spektroskops, 11. die Photographie des Spektrums, 12. die Erzeugung der Spektra, 13. die Natur der Spektra, 14. der Zeemaneffekt, 15. Linienserien im Spektrum, 16. Änderungen der Wellenlänge.

Die Fülle des Behandelten ist erstaunlich, die Darstellung ist außerordentlich klar, anregend und tief eindringend. Da das englische Original schon im Jahre 1905 erschienen ist, sind in der Übersetzung die seither erschienenen Arbeiten mit berücksichtigt worden. Fortgeblieben ist dagegen das letzte Kapitel des Originals, welches eine genaue Beschreibung der mechanischen Einrichtungen an der Rowlandschen Teilmaschine enthält. — Das für die Praxis und für die Orientierung über die spektroskopischen Methoden und Versuchsmittel zweifellos sehr wertvolle Werk verdient weitestgehende Beachtung.

A. Becker.

H. Haas: Vulkanische Gewalten. 138 S. Mit 42 Abbildungen im Text. (Wissenschaft u. Bildung, Bd. 38.) (Leipzig 1909, Quelle & Meyer.)

Gerade in der Zeit der gegenwärtigen gewaltigen Katastrophen, die wir an den verschiedensten Stellen unserer Erde als Zeitgenossen miterleben, ist die Darstellung der vulkanischen Gewalten der Erde und ihrer Erscheinungen aus der Feder von Herrn Haas gewiß einem großen Leserkreis sehr erwünscht. In allgemein verständlicher Weise bespricht er Art und Gestalt der Vulkane, je nach den verschiedenen Phasen ihrer eruptiven Tätigkeit und die Erscheinungen, die den Ausbruch eines Vulkans begleiten. Weiterhin schildert er die Art der Laven und eruptiven Bildungen und ihre petrographischen Verhältnisse sowie die mit dem Vulkanismus in Beziehung stehenden Erscheinungen der heißen Quellen, Geysire, Schlammvulkane und gewisser Arten von Erzlagerstätten. Seine weiteren Ausführungen betreffen die Art der Verbreitung und des Auftretens der Vulkane sowie die verschiedenen Theorien zur Erklärung des Vulkanismus. Zu deren Verständnis geht er noch im besonderen auf die Vorstellungen von dem Erdinnern ein und auf die Vorgänge der Gebirgsbildung und der Erdbeben, mit denen ja die Erscheinungen des Vulkanismus genetisch in engstem Zusammenhang stehen.

A. Klautzsch.

E. Haeckel: Das Weltbild von Darwin und Lamarck. 39 S. 8°. (Leipzig 1909, Kröner.)

Unter den zahlreichen Reden und Schriften, zu denen der hundertjährige Geburtstag Darwins Anlaß gab, nimmt die vorliegende eine besondere Stellung ein; nicht als wenn sie besonders neue Gesichtspunkte enthalte, sondern wegen der Person ihres Verfassers und der eigenartigen Umstände, unter denen diese Festrede gehalten wurde. Es dürfte in der Tat nicht oft vorkommen, daß der meistgenannte und gedankenreichste Schüler und Vorkämpfer eines großen Mannes, selbst hochbetagt, seine eigene Lehrtätigkeit gerade am hundertsten Geburtstage seines verehrten Lehrers und Meisters abschließt, und daß er am Schlusse seiner akademischen Wirksamkeit nun noch einmal vor einem weiten Hörerkreise die allgemeine Bedeutung der umfassenden Theorie darlegt, deren Begründung und Ausgestaltung auch den Inhalt seiner eigenen Lebens- und Forschungsarbeit ausmachte.

Wie schon oft in seinen früheren Schriften zieht der Redner auch hier eine Parallele zwischen den beiden Männern, die als die eigentlichen Begründer der wissenschaftlichen Deszendenzlehre gelten müssen. Gerade in unseren Tagen, in denen auch Lamarcks Name wieder mehr als früher an Ansehen gewonnen hat, lag ein solcher Vergleich nahe. Herr Haeckel findet den Grund dafür, daß Lamarck mit seinen theoretischen Anschauungen nicht durchzudringen vermochte, vor allem in der wesentlich morphologischen Begründung, die er denselben gab. Als Museumsbeamter vorzugsweise auf das Studium der toten Formen angewiesen, vermochte er seine Ausführungen nicht in so umfassender Weise durch biologische und physiologische Beispiele zu stützen, wie Darwin, der seine naturwissenschaftlichen Studien eigentlich erst auf seiner Reise durch eigene Beobachtung begonnen hat. Er vergleicht das Lehrgebäude Lamarcks mit einem großen, palastähnlichen Museum, dessen Säle aber leer waren, während erst Darwin sie mit ansehnlichen, durch den Bienenfleiß der biologischen Wissenschaftszweige gesammelten Objekten erfüllt habe. Lamarcks Deszendenzlehre sei wesentlich spekulativ deduktiver Art, diejenige Darwins aber induktiver Art gewesen. Ein Hinweis auf Goethe, Giordano Bruno und Spinoza beschließt die Rede, der als Anhang in tabellarischer Form eine Übersicht über die hypothetische Ahnenreihe des Menschen beigegeben ist, wie sie Verf. neuerlich noch einmal zusammengestellt hat (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 89).

R. v. Hanstein.

E. Wasmann: Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. 188 S. mit 5 Taf. 4°. (Stuttgart 1909, Schweizerbart.)

Die erste Auflage der vorliegenden Schrift, die sich auf ein reiches Beobachtungsmaterial aus der langjährigen Beschäftigung des Verf. mit dem Leben der Ameisen stützt, erschien vor zehn Jahren und wurde damals kurz hier besprochen (Rdsch. 1899, XIV, 245). Damals war gerade Bethe mit seiner Reflextheorie des Ameisenlebens hervorgetreten (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 315) und Herr Wasmann wandte sich in erster Linie gegen diesen Versuch, das gesamte psychische Leben dieser Insekten einfach in eine Kette von Reflexwirkungen aufzulösen. Handelte es sich aber schon damals — wie Verf. in der Vorrede der jetzt vorliegenden neuen Auflage hervorhebt — nicht in erster Linie um eine Streitschrift, sondern um eine zusammenfassende Darstellung der Ameisenpsychologie auf Grund zahlreicher Beobachtungen des Verf. und anderer Autoren, so tritt dieser mehr positive Charakter der Schrift heute, wo die Bethesche Reflextheorie wohl als abgetan betrachtet werden kann, naturgemäß noch mehr in den Vordergrund. Die zehn Jahre, die seitdem vergangen sind, haben auch auf dem Gebiete der Ameisenbiologie viel Neues zutage gefördert. So weist denn der Text mancherlei kleine Änderungen, Vermehrungen durch neue Beobachtungen u. dgl. auf. Ganz neu hinzugekommen ist ein Abschnitt über das Hörvermögen der Ameisen. Während Herr Wasmann es in der ersten Auflage noch als eine offene Frage bezeichnet, ob die Ameisen wirklich hören, oder ob ihre Reaktion auf Laute vielleicht nur auf eine Wahrnehmung von Erschütterungen zurückzuführen sei, hat er sich auf Grund neuer eigener und fremder Beobachtungen nunmehr für die erste Deutung entschieden, da in einigen Fällen, in denen ganz charakteristische Reaktionen erfolgten, nur diese als möglich erschien. Die Frage nach den Mitteln, die die Ameisen ihre Wege finden lassen, sieht Herr Wasmann auch heute noch nicht als völlig geklärt an. Während einige Ameisen dauernd auf Geruchsspuren angewiesen sind, scheinen bei anderen auch Gesichtseindrücke und ein gedächtnismäßig fixiertes „Richtungsbewußtsein“ mitzuwirken. Eine eingehendere Behandlung hat die Frage der Mimikry bei Ameisengästen gefunden, namentlich sind die — vielfach von Herrn Wasmann selbst — im Laufe des letzten Jahrzehnts beobachteten Fälle von mimetischer Anpassung der Dorylinengäste an ihre Wirte in einem eigenen Kapitel eingehend behandelt worden. Man wird dem Verf. beistimmen müssen, wenn er sagt, daß die gegenwärtig von einigen Autoren geübte grundsätzliche Ablehnung der Mimikry ebenso verfehlt ist, wie die früher oft zu kritiklose Annahme einer solchen. Der hier wiederum geführte Nachweis, daß Gäste von blinden oder mit wenig entwickelten Augen versehenen Ameisenarten nur in gewissen Formverhältnissen ihren Wirten ähnlich sind, während bei Gästen von Ameisen mit besser entwickelten Ocellen auch eine Farbenähnlichkeit hinzukommt, spricht jedenfalls für eine Mitwirkung durch Auslese begünstigter Mimikry. Es ist ja eine auch sonst in der Geschichte der wissenschaftlichen Theorien vielfach zu beobachtende Erscheinung, daß eine Theorie, deren Erklärungswert zeitweise überschätzt wurde, dann einmal eine Weile ebenso kritiklos ganz verworfen wird, ehe die mittlere Linie richtiger Einschätzung gefunden wird. Das Kapitel über die verschiedenen Formen des Lernens ist durch eine Diskussion der Leistungen des „klugen Hans“ erweitert. Ein Schlußkapitel beschäftigt sich mit derjenigen Richtung der Tierpsychologie, welche psychologische Betrachtungen grundsätzlich ausschließt und nur noch Nervenphysiologie anerkennt.

Daß Herr Wasmann hinsichtlich der tierpsychologischen Fragen seinen eigenen, in früheren Referaten hier schon des öfteren dargelegten Standpunkt weiter vertritt, bedarf nicht der besonderen Hervorhebung. Vieles von dem, was Verf. in seinem Schlußkapitel ausführt, ist durchaus berechtigt. So einfach, wie manche neuere Schriften das psychische Problem auffassen, liegt die Sache nicht. Daß bei der Bewertung psychischer Leistungen der Tiere, auch der höheren, jetzt im ganzen größere Vorsicht und Zurückhaltung geübt wird, als vor 50 Jahren, ist durchaus sachlich begründet und dem Verf. kommt ein voller Anteil an dem Verdienst zu, hier klärend eingewirkt zu haben. Damit ist aber die Frage, ob die menschliche Intelligenz sich aus niederen Anfängen, wie wir sie jetzt im Tierreich sehen, entwickelt habe, keineswegs erledigt. Wir dürfen nie vergessen, daß wir der menschlichen und der tierischen Intelligenz nicht mit gleichen Beobachtungsmitteln gegenüberstehen, daß wir sozusagen die eine nur von außen, die andere aber auch von innen beobachten können. Auch fehlen uns die Zwischenstufen, die unsere Intelligenz auch noch von den psychischen Leistungen der höchstentwickelten Wirbeltiere trennen. Diesen Lücken in der Beweisführung gegenüber kann immerhin die so sehr weitgehende Übereinstimmung der menschlichen Organisation, auch der des Gehirns, mit den höheren Wirbeltiergruppen wohl als ein wichtiges Indizium betrachtet werden zugunsten einer allseitigen allmählichen Fortentwickelung. Wenn Herr Wasmann sagt: Wir dürfen nicht Intelligenz annehmen, wo wir nicht durch sichere Tatsachen dazu genötigt sind, so kann man wohl mit demselben Rechte sagen: Wir dürfen nicht eine Durchbrechung des Naturzusammenhanges annehmen, wo wir nicht absolut dazu genötigt sind. Nicht „einer Liebliugstheorie“ zuliebe, sondern weil ihnen die Annahme einfacher und naturgemäßer scheint, stehen die Gegner Wasmanns auf dem letzteren Standpunkt. Auch die Streitfrage zwischen Monismus und Dualismus wird voraussichtlich so lange fortbestehen, als es eine Psychologie gibt.

R. v. Hanstein.

Josef Grinnell: The Biota of the San Bernardino Mountains. (University of California Publications in Zoology 1908, Vol. 5, p. 1—170.)

Die San Bernardino Mountains stellen die größte Hochgebirgsgruppe in Südkalifornien dar. Sie erreichen ihre größte Erhebung im San Gorgonio Peak, der 11 485 Fuß (3500 m) Höhe hat, und sind reicher bewaldet als irgend ein anderes Gebiet in Südkalifornien. Herr Grinnell hat das Gebirge in den Jahren 1905, 1906 und 1907 be-

reist, in der Absicht, die Zusammensetzung der Fauna und die lokale Verbreitung der einzelnen Arten festzustellen. Die Ergebnisse dieser Durchforschung sind in der vorliegenden, mit einer die „life zones“ zeigenden Höhenschichtenkarte und einer Anzahl photographischer Tafeln ausgestatteten Abhandlung niedergelegt, deren Hauptinhalt die Aufzählung und Besprechung der beobachteten 139 Vogelarten (84 Seiten) ausmacht. Außerdem wird eine Liste von 35 Säugetierarten und eine weitere Liste von 20 Reptilienspezies mit Angaben über Verbreitung, Nahrung und Lebensweise der Tiere gegeben. Auch zählt Verf. 124 Pflanzenarten auf und gibt ihre Verbreitung an; das ist freilich nur ein sehr kleiner Teil der Flora des Gebietes. Die aufgeführten Spezies sind solche, die des Verf. Aufmerksamkeit erregten, entweder weil es Futterpflanzen gewisser Vögel oder Säugetiere waren, oder weil ihre Verbreitung mit derjenigen gewisser Tiere zusammenzufallen schien. Die Arbeit bietet viele interessante Einzelheiten, insbesondere für den Ornithologen.

F. M.

Recueil d'oeuvres de **Léo Errera.** Mélanges, vers et prose. (1 vol. 218 p. Botanique générale. (vol. I 318 p., vol. II. 341 p.) (Bruxelles, H. Lamertin; Berlin, R. Friedländer u. Sohn, 1908 und 1909.)

Léon Frédéricq et **Jean Massart:** Notice sur Léo Errera. 153 p. (Extrait de l'Annuaire de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles 1908.)

Wer Abhandlungen Léo Erreras gelesen hat, der weiß, daß er nicht nur ein geistvoller Forscher, sondern auch ein sorgfältiger und geschickter Schriftsteller war. Aus dem ersten Bande der von pietätvollen Händen herausgegebenen Schriftensammlung lernen wir ihn auch als zartsinnigen und formgewandten Dichter, als witzigen Aphorismenpräger und (aus dem prächtigen Bericht über die Dreijahrhundertfeier der Universität Würzburg, den der 25jährige für eine belgische Zeitung schrieb) als eleganten Journalisten kennen.

Stilistische Gewandtheit und klare Darstellungsweise zeichnen ebenso die in den beiden anderen Bänden vereinigten Aufsätze botanischen Inhalts aus. Während die Spezialuntersuchungen des Verf. in dem wiederholt in unserer Zeitschrift erwähnten „Recueil de l'Institut botanique Léo Errera“ vereinigt sind (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 205), enthält die vorliegende Sammlung mehr allgemeinverständliche Besprechungen bestimmter Kapitel der Botanik und ist daher auch für einen größeren Leserkreis von Interesse. Die ursprünglichen Arbeiten sind sorgfältig durchgesehen und, soweit es angängig erschien, nach Erreras handschriftlichen Zusätzen ergänzt worden. Das Hauptstück im ersten Bande bildet die eingehende Darstellung „Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs“, die vor 29 Jahren zuerst erschienen ist und jetzt in Frl. Josephine Wéry eine sachkundige Bearbeiterin gefunden hat. Angeschlossen ist die posthume Arbeit Erreras „Sur les caractères hétérostyliques secondaires des Primevères“ (s. Rdsch. 1906, XXI, 191). Von den anderen Stücken sei noch die interessante kleine Schrift „Un ordre de recherches trop négligé (L'efficacité des structures défensives des plantes)“ hervorgehoben, die 1886 erschienen und vom Verf. durch bibliographische Notizen fortdauernd ergänzt worden ist.

Im zweiten Bande der „Botanique générale“ ist der erläuternde Text zu des Verf. schönen pflanzenphysiologischen Tafeln nebst den verkleinerten Abbildungen dieser Tafeln abgedruckt. Da diese Darstellung keineswegs eine bloße Figurenbeschreibung ist, sondern eine elementare Einführung in einige der wichtigsten Kapitel der Pflanzenphysiologie bietet, so ist der erneute Abdruck sehr willkommen. Mit Freuden begrüßen wir auch das Wiedererscheinen der vor fünf Jahren in zweiter Auflage veröffentlichten „Leçon élémentaire sur le Darwinisme“, die in lebendiger Darstellung die darwinistische Lehre und namentlich ihre Vervollständigung durch die Mutationstheorie behandelt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 645). Eine anziehende Lektüre bieten außerdem die populären Aufsätze „La Respiration des plantes“, „Ce qu'il y a dans une plante“ und mehrere andere.

Das Werk ist mit zwei Bildnissen des Forschers geschmückt. Ein drittes ist der interessanten Biographie der Herren Frédéricq und Massart beigefügt, die auch ein vollständiges Verzeichnis der Schriften Erreras enthält. Es umfaßt die Zeit von etwa 30 Jahren und weist fast 300 Nummern auf. F. M.

Heinrich Schnee: Unsere Kolonien. (Wissenschaft und Bildung, Bd. 57.) 188 S. (Leipzig 1908, Quelle & Meyer.)

Aus der Feder eines langjährigen Kenners unserer Kolonien unternimmt es der Verlag von „Wissenschaft und Bildung“, seinen Lesern ein Bild unseres deutschen Kolonialbesitzes zu entwerfen und sie besonders über dessen wirtschaftlichen Wert zu orientieren. Als Mitglied des Reichskolonialamtes ist es dem Verf. ein leichtes, seine Ausführungen durch zahlreiche Zahlen- und sonstige statistische Angaben zu unterstützen, die sicherem amtlichen Material entnommen sind. Die Darstellung bezieht sich lediglich auf unseren Kolonialbesitz in Afrika und in der Südsee; unser chinesisches Schutzgebiet Kiautschau ist nicht mit berücksichtigt worden.

In einem allgemeinen Teil gibt der Verf. eine kurze historische Darstellung des Erwerbes unserer Kolonien und vergleichende geographische Notizen über die einzelnen Schutzgebiete und ihre Eingeborenenbevölkerung, ihre wirtschaftliche Entwickelung, ihre Verwaltung, Rechtsprechung, die Missionstätigkeit und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung für unser deutsches Mutterland. Der besondere Teil behandelt sodann die einzelnen Kolonien und bietet eine Schilderung von Land und Leuten, der Eingeborenenproduktion, der Siedelungs- und Wirtschaftsverhältnisse der Ansiedler, des Handels und der zu einer Hebung und zur Erschließung des Landes dienenden industriellen und kulturellen Unternehmungen. Einen besonders interessanten Abschnitt bieten hier für jeden Kolonialfreund die Ausführungen des Verf. über die in den einzelnen Kolonien entstehenden Eisenbahnlinien und ihre Bedeutung sowie über die Art der Verwaltung der einzelnen Schutzgebiete. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 mai. H. Deslandres et L. d'Azambuja: Examen critique des images monochromatiques du Soleil avec les raies de l'hydrogène. — Boudier fait hommage d'une nouvelle livraison de la série V des „Icones Mycologicae“. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur l'élargissement dissymétrique des raies du spectre de l'arc et leur comparaison avec celles du spectre solaire. — E. Gonrsat: Sur une Note récente de M. Stekloff. — G. Kolossoff: Sur les problèmes d'élasticité à deux dimensions. — Maurice d'Ocagne: Sur la représentation nomographique des équations à quatre variables. — Maurice Caron: Sur un dispositif de surface portante pour aéroplane. — Gacogne et A. Léauté: Sur un fait d'apparence anormale auquel donnent quelquefois lieu les transformateurs industriels. — Louis Frischauer: Sur une influence du radium sur la vitesse de cristallisation. — Aubert: Thermo-endosmose. — Georges Moreau: Sur la charge de l'ion négatif d'une flamme. — E. Caudrelier: Sur la décharge des inducteurs. — Laurent Sémat: Le téléautocopiste de Laurent Sémat pour la transmission des images à distance. — Colin et Jeance: Sur la téléphonie sans fil. — A. Debierne: Sur l'émanation du radium. — Ed. Chauvenet: Sur les combinaisons anhydres du chlorure de thorium avec les chlorures alcalins. — J. Bougault: Sur l'acide benzoylacrylique. Condensation de l'acide glyoxylique avec quelques cétones. —

M. T. Klobb: Sur les modifications de l'anthestérol et de son benzoate. — H. A. Bronwer: Sur une syénite néphélinique à sodalite du Transvaal. — Ringelmann: Énergie nécessaire au pétrissage mécanique. — Cl. Regand et G. Dubreuil: Observations d'oeufs de Lapin à deux germes, contenus dans une enveloppe commune d'albumine sécrétée par l'oviducte. — Robert Odier: Sur un remède populaire du cancer. — Foveau de Courmelles: Régularisation des excrétions par la d'Arsonvalisation. — E. Doumer: Flux hémorroïdaires déplétifs dans l'hypertension artérielle. — Louis Léger: La Costiase et son traitement chez les jennes alevins de truite. — Arbillot adresse un résumé d'„Observations météorologiques“ faites à Chalindrey. — Stanislas Meunsch adresse une Note sur une „Nouvelle éducation de la voix“.

Royal Society of London. Meeting of March 4. The following Papers were read: „On the Presence of Haem-agglutinins, Haem-opsonins and Haemo-lysins in the Blood obtained from Infections and Noninfections Diseases in Man (Second Report).“ By L. S. Dudgeon. — „The Action on Glucosides by Bacteria of the Acid-fast Group, with a New Method of Isolating Human Tubercle Bacilli directly from Tuberculous Material contaminated with other Micro-organisms (Preliminary Note).“ By F. W. Twort. — „The Effect of Heat upon the Electrical State of Living Tissues.“ By Dr. A. D. Waller.

Meeting of March 11. The following Papers were read: „Note on the Stability of Jacobi's Ellipsoid.“ By Sir George H. Darwin. — „On the Wave-lengths of Lines in the Secondary Spectrum of Hydrogen.“ By H. E. Watson. — „The Measurement of Dielectric Constants by the Oscillations of Ellipsoids and Cylinders in a Field of Force.“ By Prof. W. M. Thornton.

Meeting of March 18. The following Papers were read: „An Attempt to Detect some Electro-optical Effects.“ By Prof. H. A. Wilson. — „On the Influence of their State in Solution on the Absorption Spectra of Dissolved Dyes.“ By Dr. S. E. Sheppard. — „The Ferments and Latent Life of Resting Seeds.“ By Miss Jean White.

Meeting of March 25. The following Papers were read: „Liberation of Helium from Radio-active Minerals by Grinding.“ By J. A. Gray. — „The Expulsion of Radioactive Matter in the Radium Transformations.“ By S. Russ and W. Makower. — „Sphaerostoma ovale n. gen. and Crossotheca Grievii n. spec.: an Account of the Structure and Relations of the Reproductive Organs of Heteranginm Grievii“. By Miss M. Benson.

Vermischtes.

Bei einer Untersuchung über die in der Atmosphäre enthaltenen radioaktiven Produkte war Herr G. A. Blanc darauf geführt, den Boden im Garten des physikalischen Instituts zu Rom auf seinen Gehalt an Thorium zu untersuchen und festzustellen, daß mindestens $1{,}45 \times 10^{-5}$ Thor im Gramm Erde enthalten seien. Dies Ergebnis veranlaßte ihn weiter, in exakter Weise den Thorgehalt einiger Gesteine verschiedener Art und Herkunft zu ermitteln, um von der Beteiligung des Thors an der Radioaktivität der Erdrinde eine Vorstellung zu gewinnen. Unter sorgfältiger Vermeidung jeder Fehlerquellen bei der Auswahl der Probestücke und der Reagentien zur Abscheidung des Thors und bei genauer Messung der von den gewonnenen Präparaten auf das Elektroskop wirkenden Aktivität fand Herr Blanc unter fünf verschiedenen Graniten bei vieren einen Thorgehalt von $2{,}07—8{,}28 \times 10^{-5}$, somit Werte von derselben Größenordnung wie bei der Untersuchung des Erdbodens in Rom. Da nun das Thorium im radioaktiven Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten zwar nur eine 3000000 mal geringere Energie entwickelt als eine gleiche Menge Radium im radioaktiven Gleichgewicht, letzteres aber nach den Messungen von Strutt in den Gesteinen nur in der Menge von 10^{-12} pro Gramm vorkommt, ist Herr Blanc der Ansicht, daß das Thorium in der Radioaktivität der Erdrinde die gleiche, wenn nicht eine bedeutendere Rolle spielt als das Radium. Die Untersuchung der Gesteine auf ihren Thorgehalt soll fortgesetzt werden. (Rendiconti R. Acc. dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII(1), p. 241—246.)

Da theoretische Betrachtungen über die Wechselwirkung der Elektronen im Molekül es wahrscheinlich gemacht, daß das Beersche Gesetz der Lichtabsorption in Lösungen, nach dem eine Zunahme der Konzentration der absorbierenden Substanz im durchsichtigen Lösungsmittel dieselbe Wirkung hat wie eine entsprechende Zunahme der Schichtdicke der Lösung, nicht streng erfüllt sei, hat Herr F. Stumpf auf Anregung des Herrn Voigt in dessen Laboratorium eine neue Prüfung dieses Gesetzes unternommen. Das Hauptgewicht wurde dabei darauf gelegt, die Dissoziation der absorbierenden Substanz in der Lösung möglichst ganz auszuschließen. Es mußten daher sowohl die versuchten wässerigen als auch die alkoholischen Lösungen der organischen Farbstoffe als für diesen Zweck nicht geeignet verlassen werden. Die Lösungen im Benzol zeigten zwar keine Dissoziation, aber meist gaben sie nicht so hohe Absorptionen, um in den bei den Versuchen beabsichtigten Verdünnungen verwendet werden zu können; nur die Lösung von Amidoazobenzol erwies sich als geeignet. Bei den mit vier alkoholischen und der letzterwähnten Benzollösung angestellten Versuchen wurden mittels eines Lummerschen Photometerwürfels zwei gleiche von Nernstlampen ausstrahlende Lichtmengen verglichen, deren eine die Schichtdicke von 1 bzw. 2 mm mit der Konzentration 1, die andere die Schichtdicke 1500 mm mit der Konzentration $^1/_{1500}$ bzw. $^1/_{750}$ durchsetzt hatte. Die Unterschiede betrugen bei der Benzollösung nur einige Promille und lagen durchaus innerhalb der Fehlergrenzen. „Man darf wohl sagen, daß danach das Beersche Gesetz bis zu dieser Genauigkeit und innerhalb so weiter Konzentrationsunterschiede als bestätigt anzusehen ist.“ (Physikalische Zeitschrift 1909, Jahrg. 10, S. 29—32.)

Vogelzugversuche der Vogelwarte Rossitten. Ein Storch, der in Schönwiese bei Goldap (Ostpreußen) im August 1908 in fast flüggem Zustande gezeichnet worden war, ist am 5. November 1908 bei Rosseres am Blauen Nil im Sudan geschossen worden. Die Zugstraße, die die ostpreußischen Storchscharen verfolgt haben, ist nach Herrn Thienemann folgende: Von Goldap aus nach Süden die Weichsel aufwärts durch Ungarn. Hier klafft noch eine Lücke in der Versuchsreihe, da in dem Gebiete zwischen Ungarn und Afrika noch kein Ringstorch angetroffen wurde. Jedenfalls ist der Zug weiter fast geradlinig übers Mittelländische Meer fortgesetzt worden bis zur afrikanischen Küste und von da das Niltal aufwärts. — Ein weiterer Storch, der am 7. Juli 1907 in einem Neste in Domhrowsken (Kr. Lyck, Ostpr.) gezeichnet worden war, ist Anfang 1908 von Buschmännern in der Kalahariwüste erbeutet worden. (Ornithologische Monatsberichte 1909, Jahrg. 17, S. 6, 24—25.) F. M.

Versuche über den Einfluß des Leuchtgases auf blühende Nelken haben die Herren W. Crocker und Lee J. Knight im Hull Botanical Laboratory ausgeführt. Sie benutzten nicht das gewöhnliche Kohlengas, sondern das jetzt immer mehr in Gebrauch kommende Wassergas, das durch Vermischung mit Kohlenwasserstoffen leuchtend gemacht worden ist. Die Versuche zeigten, daß die Nelken schon gegen Spuren dieses Leuchtgases außerordentlich empfindlich sind. Bei dreitägigem Aufenthalt in einer Atmosphäre, die 1 cm³ Leuchtgas in 90000 cm³ Luft enthielt, wurden die jungen Knospen getötet, während das Aufbrechen solcher, die schon die Kronblätter zeigten, verhindert wurde. Die Knospen von mittlerem Alter sind

beträchtlich widerstandsfähiger. Eine Konzentration von 1 auf 80000 brachte nach 12stündiger Exposition die offenen Blüten zum Schließen. Die Einwirkung erfolgt direkt, nicht auf dem Wege der Absorption durch die Wurzeln. Es gibt kein chemisches Reagens, das empfindlich genug wäre, um die geringste Spur von Leuchtgas entdecken zu lassen, die noch auf die Nelken schädigend wirkt. Der sogenannte „Schlaf" der Nelken, der darin besteht, daß sich die Blüten schließen, um sich nicht wieder zu öffnen, und der den Züchtern und Händlern große Verluste bereitet, wird wahrscheinlich oft durch Spuren von Leuchtgas in der Luft hervorgerufen. Äthylen ist noch schädlicher als Leuchtgas. Dreitägige Exposition bei einer Konzentration von 1 : 1000000 verhindert das Aufbrechen der Knospen, die eben ihre Kronblätter zeigen. Nach 12stündiger Exposition bei 1 : 2000000 schließen sich die schon aufgebrochenen Blüten. Die toxische Grenze des Leuchtgases wird wahrscheinlich durch das in ihm enthaltene Äthylen bestimmt. (The Botanical Gazette 1908, vol. 46, p. 259—275.) F. M.

Die 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wird in diesem Jahre vom 19. bis 25. September in Salzburg tagen. Die Geschäftsführer Dr. Franz Würtenberger und Prof. Eberhard Fugger versenden eine Einladung mit dem Verzeichnis der Einführenden in den 31 Sektionen, bei denen die Vorträge angemeldet werden sollen. Das vorläufige Programm zeigt die übliche Verteilung der allgemeinen und besonderen Sitzungen auf die einzelnen Tage der Festwoche und stellt einige durch die Lage des Versammlungsortes ermöglichte Darbietungen in Aussicht, die die Teilnahme zu einer besonders genußreichen zu machen versprechen.

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig stellt folgende Preisaufgaben:

1. Für das Jahr 1909: „Es wird eine Präzision der Faktoren gewünscht, die veranlassen, daß bei gewissen Wasserpflanzen die Länge der Blattstiele usw. durch die Wassertiefe reguliert wird, und daß je nach den Außenbedingungen Wasserblätter oder Luftblätter entstehen."

2. Für das Jahr 1910: Die meisten Aufgaben der Elektrostatik sind reduzierbar auf die Ermittelung der Greenschen Massenbelegungen, und es sind daher diese Belegungen für die Theorie der Elektrostatik sowie überhaupt für die ganze Potentialtheorie von hervorragender Wichtigkeit. Durch neuerdings publizierte Untersuchungen (Ber. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss. 1906, 483) dürfte wohl nun außer Zweifel gesetzt sein, daß in der Theorie des logarithmischen Potentials für jedwede geschlossene Kurve die dem Innen- und Außenraum entsprechenden beiden Greenschen Belegungen reduzierbar sind auf eine einzige Belegung, auf die sogenannte „Grundbelegung", und daß Analoges auch gelte in der Theorie des Newtonschen Potentials für jedwede geschlossene Oberfläche.

„Es soll nun eine Arbeit geliefert werden, durch welche jene Theorie der Grundbelegung in bezug auf Klarheit und Strenge oder in bezug auf Umfang und Vollständigkeit wesentlich gefördert wird."

3. Für das Jahr 1911: „Es soll die Theorie des Regenbogens gefördert und insbesondere der Verteilungszustand des Lichtes mit anzugebender Genauigkeit für eine Kugel mit beliebigem Durchmesser bestimmt werden, der aber so klein sei, daß er nur wenige oder gar keine Beugungsstreifen ermöglicht, und zugleich so groß, daß er nicht gegenüber der Lichtwellenlänge vernachlässigt werden darf."

4. Für das Jahr 1912: „Über das Zustandekommen des Windens bei den Schlingpflanzen bestehen noch verschiedene Kontroversen. Es wird deshalb eine Aufklärung der näheren und ferneren Faktoren gewünscht, durch welche das Winden erzielt wird."

Preis für jede gekrönte Arbeit 1500 ℳ. — Die Zeit der Einsendung endet mit dem 30. November des betreffenden Jahres, und die Zusendung ist an den derzeitigen Sekretär der Gesellschaft (für das Jahr 1909 Geh. Hofrat Prof. Dr. K. Lamprecht, Leipzig, Schillerstraße 7) zu richten.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den ordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität Wien Dr. K. Diener zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Cambridge wird bei der Jahrhundertfeier Darwins den Grad des Doktors der Naturwissenschaften honoris causa verleihen den Herren: E. van Beneden, Professor der Zoologie an der Universität Lüttich; Robert Chodat, Professor der Botanik an der Universität Genf; Francis Darwin, Professor der Botanik am Christ's College; Karl F. von Goebel, Professor der Botanik an der Universität München; L. von Graff, Professor der Zoologie an der Universität Graz; J. Loeb, Professor der Physiologie an der Universität von Kalifornien; E. Perrier, Direktor des Naturhistorischen Museums in Paris; G. A. Schwalbe, Professor der Anatomie an der Universität Straßburg; H. von Vöchting, Professor der Botanik an der Universität Tübingen; H. de Vries, Professor der Botanik an der Universität Amsterdam; C. D. Walcott, Sekretär der Smithsonian Institution, Washington; E. B. Wilson, Professor der Zoologie an der Columbia-Universität in New York; und C. R. Zeiller, Professor der Paläobotanik an der Ecole Nationale Supérieure des Mines in Paris.

Ernannt: der außerordentliche Professor für Anthropologie an der Universität Berlin, Abteilungsdirektor am Museum für Völkerkunde Dr. Felix von Luschan zum ordentlichen Professor; — Prof. Elliot Smith (Cairo) zum Professor der Anatomie an der Universität Manchester; — der Abteilungsvorsteher am physiologischen Institut in Berlin Dr. Hermann Steudel zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr. Alfred Thiel, Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut in Münster, zum außerordentlichen Professor.

Der ordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Kiel Dr. Fritz Rinne hat einen Ruf nach Leipzig als Nachfolger von Prof. Zirkel erhalten.

Habilitiert: Dr. Georg Lockemann für Chemie an der Universität Berlin.

Astronomische Mitteilungen.

Am 24. Juni wird der Stern ν Virginis, 4.4. Größe, für Berlin vom Monde bedeckt; $E = 10^h\,23^m$, $A = 10^h\,54^m$ MEZ.

Herr S. Albrecht, Astronom an der Licksternwarte, hat auf Grund einer längeren Reihe von Spektralaufnahmen die Periode der Linienschwankungen bei dem Stern β Canis majoris (2.9. Gr.) zu nahe 6 Stunden festgestellt. Nach der gewöhnlichen Deutung wäre dies also ein Sternpaar von nur 6 Stunden Umlaufszeit. Die Geschwindigkeit von β längs der Sehrichtung variiert zwischen + 23 und + 42 km. Nur bei β Cephei ist eine noch kürzere Periode (4.6^h) nachgewiesen. Bei schwachen Sternen, die eine lange Belichtung, etwa 2^h, nötig machen, würden so rasche Bewegungsänderungen breite Linien erzeugen, die kaum noch eine Stellungsänderung verraten würden. Derartige Spektra sind manche bekannt; ein Teil derselben könnte somit kurzperiodischen, spektroskopischen Doppelsternen angehören. (Publ. of the Astr. Soc. of the Pacific, Bd. 21, S. 84.)

Über den in der vorigen Nummer der Rdsch. besprochenen transneptunischen Planeten des Herrn W. H. Pickering sei noch bemerkt, daß seine Masse nur auf das Doppelte der Masse der Erde geschätzt wird. Er würde jedenfalls nicht heller als 12. Größe sein können, bei geringer Rückstrahlungsfähigkeit seiner Oberfläche vielleicht nur als Sternchen 14. Größe erscheinen. Unter solchen Umständen ist die Auffindbarkeit allerdings sehr erschwert und wird wohl ein günstiger Erfolg der von Pickering empfohlenen Nachsuchungen wesentlich nur vom Zufall zu erhoffen sein. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 17. Juni 1909. Nr. 24.

Neue Planetoiden des Jahres 1908.

Von Prof. **A. Berberich.**

Die Statistik der Entdeckungen für neu gehaltener Planetoiden im Jahre 1908 gibt fast dasselbe Bild wie im Vorjahre (Rdsch. 1908, XXIII, 221). Es sind in der Mehrzahl lichtschwache Objekte, die sich mit bekannten Planeten nicht, wenigstens nicht sofort identifizieren ließen. Die Helligkeitsverhältnisse und der leider etwas zurückgebliebene Stand der Berechnung ist aus folgender Tabelle zu ersehen, worin angegeben ist, für wieviele Planeten die Berechnung einer Ellipse möglich war (Ell.) oder noch ausführbar sein dürfte (Ell.?), wieviele der erst als neu registrierten Planeten sich nachträglich als identisch mit älteren erwiesen haben (alt), und endlich wieviele Planeten unzureichend beobachtet sind, so daß sie mangels einer Bahnbestimmung als verloren (verl.) gelten müssen. Doch ist zu bemerken, daß ein Teil der von Herrn Metcalf entdeckten Planetoiden in Amerika weiter beobachtet worden ist, ohne daß die Beobachtungen publiziert worden sind, denn Herr E. C. Pickering erließ kürzlich einen Aufruf, worin Berechner für 15 Metcalfsche Planeten gesucht werden. Unter letzteren könnte vielleicht auch noch der eine oder andere „alte“ Planet sein.

Größe	Ell.	Ell.?	alt	verl.	Sa.
9.0— 9.9	1	0	0	0	1
10.0—10.9	0	1	0	0	1
11.0—11.9	0	2	1	2	5
12.0—12.9	1	10	1	14	26
13.0—13.9	2	7	3	42	54
14.0—14.9	0	1	0	4	5
15.0—18	1	0	0	6	7
Sa.	5	21	5	68	99

Hierzu kommen noch 3 Metcalfsche Planeten ohne Größenangaben, jedenfalls auch nur ganz schwache Objekte. — Heller als 13.0. Größe waren also, die „alten“ Planeten abgerechnet, 31, schwächer 66 Funde. Merkwürdig, indessen durch abnorme Bahnlage erklärbar, ist die späte Auffindung der zwei sehr hellen Planeten 654 *BM* und — *EP*, die bei ihrer Entdeckung 9.2. und 10.0. Gr. geschätzt wurden.

Von den im Jahre 1907 ausführlicher beobachteten Planeten sind folgende nach geschehener Bahnberechnung endgültig numeriert worden; diese Nummern können in Rdsch. 1908, XXIII, 221 beigefügt werden:

ZT = 639	*ZZ* = 643	*AD* = 647	*AM* = 650
ZW = 640	*AA* = 644	*AE* = 648	*AN* = 651
ZX = 641	*AC* = 646	*AF* = 649	*AU* = 652
ZY = 642			

Die Nummern 636, 637, 638 wurden den von Herrn Metcalf am 8. Februar bzw. 11. März und 5. Mai 1907 entdeckten Planeten *XP*, *YE* und *ZQ* (alle drei 13. Größe) zuerteilt, für welche die zur Bahnbestimmung nötigen Beobachtungen in Washington angestellt waren. Nr. 653 ist Metcalfs Planet *BK* vom 27. November 1907, 13. Größe, der schon 1893 und wieder 1905 gefunden war, aber beide Male wieder verloren gegangen ist. Die Nummer 645 fehlt; der damit bezeichnete Planetoid *AB* (Kopff, Heidelberg, 11. September 1907) erwies sich bei genauerer Berechnung, die von Herrn J. Franz in Breslau ausgeführt worden ist, als identisch mit dem Planeten 398 Admete. Ebenso mußte später die Nummer 655 dem Planeten 1908 *BS* (Kopff, Heidelberg, 12. Januar 1908, 11.9. Gr.) wieder entzogen werden, als dessen Identität mit Planet 49 Pales bemerkt wurde.

Für die durch Beobachtungen anscheinend gesicherten Planetoiden von 1908, die freilich erst zum geringsten Teile berechnet sind, gibt folgende Tabelle die Entdeckungsdaten:

Planet	entdeckt von	in	am	Gr.
654 (*BM*)	A. Kopff	Heidelberg	4. Jan.	9.2
(*BP*)	A. Scheifele	„	5. „	11.9
656 (*BU*)	A. Kopff	„	22. „	12.4
657 (*BV*)	„	„	23. „	13.5
658 (*BW*)	„	„	23. „	13.3
(*CC*)	J. Metcalf	Taunton	8. „	12.0
(*CK*)	M. Wolf	Heidelberg	3. März	13.0
(*CL*)	J. Metcalf	Taunton	24. Febr.	—
659 (*CS*)	M. Wolf	Heidelberg	23. März	15.0
(*CW*)	J. Metcalf	Taunton	30. „	—
(*CZ*)	„	„	6. April	12.5
(*DC*)	„	„	26. „	14.0
(*DG*)	A. Kopff	Heidelberg	24. Juni	13.0
(*DH*)	„	„	24. „	12.5
(*DK*)	W. Lorenz	„	22. Juli	12.0
(*DM*)	A. Kopff	„	23. „	12.8
(*DN*)	„	„	23. „	13.4
(*DO*)	„	„	27. „	13.0
(*DP*)	„	„	20. Aug.	12.8
(*DQ*)	„	„	20. „	13.1
(*DR*)	„	„	20. „	12.2
(*DV*)	J. Palisa	Wien	21. Sept.	12.8
(*DW*)	„	„	21. „	13.0
(*DY*)	A. Kopff	Heidelberg	21. „	13.0
(*EA*)	„	„	21. „	12.8
(*EP*)	W. Lorenz	„	28. Okt.	10.0
(*FA*)	„	„	16. Dez.	11.2
(*FK*)	A. Kopff	„	31. „	12.5

Von den berechneten Bahnen zeichnen sich die der Planeten 646 und 654 durch ziemlich kleine Periheldistanzen (1.83 bzw. 1.77 Erdbahnradien) aus. Planet 654 besitzt ferner eine starke Bahnneigung gegen die Ekliptik ($i = 18.2^0$), die ihn zur Zeit seiner

größten Helligkeit (9.0. Gr.) sehr tief nach Süden führt. Über den zum Achillestypus gehörenden Planeten 659 (*CS*) hat die Rdsch. schon im Vorjahre (1908, XXIII, 272) berichtet. Er ist das vierte Glied dieser interessanten Gruppe, von deren Existenz man vor wenigen Jahren noch keine Ahnung gehabt hat.

Bemerkenswerte, vielleicht nicht bloß auf Zufall beruhende Bahnähnlichkeiten neuer und älterer Planeten liegen in folgenden Fällen vor, von denen die Gruppen VI und VII besondere Beachtung verdienen:

	Planet	ω	λ	i	e	a
I	636	294.1°	35.4°	7.9°	0.173	2.910
	349	340.5	33.2	8.3	0.090	2.925
II	638	125.8	103.6	7.7	0.162	2.734
	424	329.6	99.6	8.2	0.111	2.773
	560	33.2	103.8	8.2	0.123	2.750
III	642	114.3	7.3	8.2	0.140	3.175
	94	45.4	4.6	8.1	0.083	3.162
IV	648	170.1	292.7	10.0	0.221	3.183
	507	94.6	295.2	9.6	0.101	3.157
V	649	346.8	357.2	12.8	0.280	2.553
	616	107.9	356.0	15.0	0.064	2.555
VI	650	176.1	215.7	2.6	0.187	2.462
	19	179.9	211.2	1.5	0.159	2.441
VII	651	349.4	38.8	10.8	0.094	3.024
	520	16.3	35.1	11.0	0.105	3.007
VIII	653	49.0	133.8	11.3	0.048	3.011
	360	286.4	133.4	11.7	0.179	3.000
	458	272.3	136.1	12.6	0.244	2.991
	634	216.1	134.2	12.3	0.188	3.050
IX	657	239.2	298.2	10.3	0.109	2.606
	544	338.4	298.9	8.3	0.150	2.593

Für die nächste Zeit wird leider die Berechnung der neuen Planeten erheblich erschwert, da die nötigen Beobachtungen als Grundlage der Rechnung fehlen. Der eifrigste und gewandteste Planetenbeobachter der letzten Jahrzehnte, Herr J. Palisa in Wien, hat seine diesbezügliche Tätigkeit abgebrochen, da er sie bei den maßgebenden Stellen seines Landes nicht anerkannt sah. Diese Überzeugung gewann Herr Palisa daraus, daß die Behörden als die geeignetste Persönlichkeit für die Direktorstelle der Wiener Sternwarte, der einzigen in Österreich, an der gute Instrumente existieren, einen Theoretiker erachteten, daß sie die Dozententätigkeit als das Haupterfordernis des neuen Direktors in die Wagschale legten. Ein Blick auf die energische praktische Tätigkeit an den deutschen Sternwarten hätte die Stelle, welche die Entscheidung in Händen hat, eines besseren belehren müssen. Als im Jahre 1871 die Gründung der Sternwarte zu Straßburg beschlossen wurde, hat man als passendsten Mann für die Erbauung und Leitung A. Winnecke berufen, weil man ihn als hervorragenden Praktiker kannte. Als solcher ist er auch heute noch, fast drei Jahrzehnte nach dem unerwartet frühen Abschluß seiner Tätigkeit, in der Wissenschaft berühmt. Ebenso wurde Winneckes Nachfolger, Herr E. Becker, wegen seines Rufes als geschickter und energischer Beobachter nach Straßburg gewählt. Wenn nun der neue Direktor der Straßburger Sternwarte, Herr J. Bauschinger, freilich die letzten 13 Jahre nur als Dozent und als Theoretiker tätig war, so weiß jeder deutsche Astronom doch von ihm, daß er vorher eine sehr fruchtbare Beobachterlaufbahn hinter sich hatte. Die Leitung der Sternwarten in Berlin (H. Struve), Bonn (F. Küstner), Königsberg (H. Battermann), Göttingen (K. Schwarzschild) usw. ist ebenfalls in Händen renommierter Beobachter, und von den astrophysikalischen Observatorien Potsdam (H. C. Vogel†, O. Lohse) und Heidelberg (M. Wolf) gilt naturgemäß dasselbe. In unserem Nachbarlande herrschen aber offenbar andere Ansichten, und so scheint der schöne 27zöllige Refraktor in Wien zu langer Ruhe verurteilt zu sein. Dies ist um so mehr zu bedauern, als die Entdeckung interessanter Planetoiden zweifellos noch nicht zu Ende ist. Haben wir doch erst in den letzten drei Jahren die vier Planeten der Achillesgruppe mit Umlaufszeiten gleich der des Jupiters kennen gelernt, zu der anscheinend auch ein soeben erst, im Mai 1909, von Herrn Kopff in Heidelberg entdeckter Planetoid 13.5. Größe zu gehören scheint.

Solcher interessanter Planetoiden, vorausgesetzt, daß sie nicht zu lichtschwach sind, hat der bisherige Direktor des Berliner Astronomischen Recheninstituts, Herr J. Bauschinger, auf seiner Sternwarte in Straßburg sich anzunehmen versprochen. Für solche Objekte, die in theoretischer und kosmogonischer Hinsicht wichtig sind, dürften sich auch jederzeit Berechner finden. Neue Planeten, die weder bezüglich ihrer Größe noch ihrer Bahn irgendwie als ungewöhnliche Weltkörper sich erweisen, wird man in Zukunft nicht weiter zu verfolgen brauchen, gerade so wie auch in der Beobachtung anderer Klassen von Gestirnen eine Auswahl getroffen wird. Um aber überhaupt eine solche Auswahl treffen zu können, wird man auch künftig die Bahnen wenigstens annäherungsweise berechnen müssen, soweit nicht schon die scheinbare Bewegung eines neuen Planeten sich als abnorm erweist. So wurde man auf die Bedeutung des Eros schon durch seinen raschen Lauf bei der Entdeckung aufmerksam, während die Planeten der Achillesgruppe sehr langsam dahinziehen. Stark exzentrische Bahnen verraten sich bald durch rasche Änderung ihrer scheinbaren Bewegung, da sie wie die meisten Planeten in der Gegend ihrer Sonnennähe entdeckt werden, wo ihr wahrer, stark beschleunigter Lauf sie nur kurze Zeit rückläufig erscheinen läßt. Auch befinden sie sich dann im größten Glanze und erweisen sich hierdurch näherer Beachtung wert, wie es im Vorjahre mit den Planeten (654) und 1908 *EP* der Fall war.

H. Braus: Pfropfung bei Tieren. (Verhandl. d. naturhist.-mediz. Vereins zu Heidelberg. N. F. 1908. Bd. 8. S. 525—539.)

Über Pfropfung oder Implantation bei Tieren ist in der Rundschau schon öfter berichtet worden. Es sei hier nur an die Versuche von Spemann (Rdsch. 1906, XXI, 543) erinnert. Was die Braussschen Versuche betrifft, so ist es besonders interessant, daß sie dazu angetan sind, Lehren der vergleichenden Anatomie zu bestätigen. So wird zum ersten Male eine Beziehung zwischen der experimentellen Entwickelungsgeschichte und demjenigen Zweige der Entwickelungs-

lehre, der bisher vom Experiment am weitesten abgewandt ist, geschaffen.

Die ungemein erfolgreichen, volkswirtschaftlich und wissenschaftlich reich gesegneten Veredelungen von Pflanzen durch Pfropfen — führt der Vortragende aus — verhalten sich gegenüber ähnlichen Versuchen beim tierischen Organismus wie das Schlaraffenland zu der Brotrinde des Bettlers. Das liegt daran: die erwachsene Pflanze besitzt in ihren Knospen stets offen oder potentiell bereit gehaltene embryonale Territorien, die Transplantationen beim Tier betreffen aber in den erwähnten Fällen ausgewachsene Gewebe, welche ihre bestimmten hoch differenzierten Fähigkeiten, aber keine besonderen embryonalen Entwickelungstendenzen besitzen. Es handelt sich also bei den Pflanzen, wenn man alles Akzidentelle abzieht, um embryonale Transplantation, und solche ist denn auch bei Tieren von größerem Erfolg begleitet.

Der Vortragende demonstriert eine Reihe von Implantaten bei der Feuerunke, Bombinator igneus. Wenn die Anlage der vorderen Extremität an irgend einer abnormen Stelle implantiert wird, so wächst sie an dieser Stelle zur typischen, vierzehigen Vorderextremität heran, ebenso wird die Anlage einer Hinterextremität im gleichen Falle zur typischen, fünfzehigen Hinterextremität. Es ist zwar bisher noch nicht gelungen, derartige Pfröpflinge dem Organismus als dauernden Besitz einzuverleiben, sondern erfahrungsgemäß schwinden sie nach Eintritt der funktionellen Periode, d. h. nach der Metamorphose, durch Nichtgebrauch. Dennoch ist durch Born bereits prinzipiell die Möglichkeit bewiesen worden, daß man embryonale Implantate dauernd dem Besitzstande des Organismus einverleiben kann, denn ihm gelang es z. B., Larven zusammenzusetzen aus einem Vorder- und einem Hinterstück, woraus dann junge Frösche aufgezogen werden konnten.

Im speziellen beobachtet man bei den Gliedmaßenimplantationen Erscheinungen, die nur auf Grund vergleichend-morphologischer Hypothesen verständlich werden.

Die Schulter des Menschen besteht aus einem großen Komplex von Muskeln, die um den Schultergürtel gelagert sind. Die intensive, namentlich auf die Beziehungen der Muskeln zu den Nerven Bedacht nehmende Bearbeitung der Schultermuskeln der Wirbeltiere hat uns bezüglich der Entstehungsweise dieses Muskelkomplexes gelehrt, daß viele Muskeln vom Arm aus rumpfwärts, nach der Schulter, verlagert sind, z. B. der Latissimus dorsi und der Teres major, daß man bei anderen aber den entgegengesetzten Weg annehmen muß; so sind Serratus, Rhomboideus u. a. aus ursprünglichen Thoraxmuskeln erst nachträglich zu Lokomotoren der Schulter geworden, und eine dritte Gruppe, Trapezius und Sternocleidomastoideus, sind viscerale Muskeln, d. h. sie haben sich von den Kiemen her dem Schulterapparate zugesellt. Die Embryologie zeigt uns zwar selbst bei den niederen Formen nichts mehr von all diesen Verschiebungen der Muskelanlagen, vielmehr entstehen die Muskeln immer an der Stelle, wo sie zeitlebens liegen bleiben. Ein einseitiger Embryologe könnte also nach den Ergebnissen der embryonalen Entwickelungsgeschichte die Aussagen der vergleichenden Anatomie für hinfällig halten. Die Analyse der Pfropfungen gibt jedoch Einsicht in dasjenige entwickelungsgeschichtliche Geschehen, das sich jenseits der augenblicklichen Grenzen des mikroskopisch Sichtbaren, im gewissen Sinne „ultramikroskopisch“ abspielt.

Die Muskeln der Schulter zerfallen nämlich bei den Implantationen wiederum in drei Gruppen.

Die erste Gruppe entwickelt sich nur im Pfröpfling, die zweite kommt nur an der Entnahmestelle zur Entfaltung, eine dritte Gruppe endlich bildet sich im Pfröpfling und an der Entnahmestelle.

Will man zunächst die erste Gruppe ins Auge fassen, so wird das Verhalten dieser Muskeln erst dann ganz deutlich, wenn man auch das transplantierte Skelett berücksichtigt. Die Extremität hat durchaus die typische Größe, das Skelett des Schultergürtels aber ist unverhältnismäßig klein, obwohl in allen seinen Teilen vollständig ausgebildet, und wird von den Muskeln weit überragt. Die Muskeln sind nämlich sämtlich in der typischen Größe entwickelt. Die einzige hierfür mögliche Erklärung ist folgende: Als die Gliedmaßenknospe an ihrer Basis durchschnitten wurde, um sie abzuheben und zu transplantieren, muß bereits, für das menschliche Auge noch unkennbar, diejenige Gruppe von Zellen in ihm bestimmt gewesen sein, welche den Schultergürtel und die, welche den Arm (inkl. Hand) zu bilden hat. Man muß also so bereits ein Schultergürtel- und ein Armblastem annehmen; von dem ersteren wurde nur ein Teil, von letzterem alles abgeschnitten. In dem Schultergürtelblastem bildet sich dann, ähnlich wie in einer halbierten Blastula, das fertige Gebilde, also der Schultergürtel, verkleinert aus, während das vollständigere Armblastem sich zum Arm von normaler Größe entwickelte. Wären nun die Anlagen der Schultermuskeln zur Zeit der Operation schon so gelagert gewesen wie bei ihrem ersten mikroskopischen Sichtbarwerden, so hätten auch sie irgendwie geschnitten werden und hernach wenn nicht fehlen, so doch verkleinert erscheinen müssen. Mithin muß die Muskulatur, wie es die vergleichende Anatomie fordert, in der freien Gliedmasse entstehen und erst sekundär auf den Schultergürtel übertreten.

Die zweite Gruppe entwickelt sich an der Entnahmestelle, wo keine Gliedmasse gebildet wird, sie entsteht also vom Rumpf aus und gehört dem zweiten Materialstrom an.

Die dritte Gruppe ist die interessanteste; sie läßt sich aber nicht so einfach analysieren wie die beiden besprochenen und wird vom Verf. ganz beiseite gelassen.

Der Morphologie sind also für die Zukunft „durch die experimentelle Embryologie wichtige Hilfsmittel der Erkenntnis zur Verfügung gestellt. W. Roux hat dies in den programmatischen Schriften, welche die moderne Entwicklungsmechanik begründeten, vorausgesagt“. V. Franz.

C. S. Wright: Über Schwankungen der Leitfähigkeit von in Metallgefäßen eingeschlossener Luft. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 17, p. 295—318.)

Luft, die in zylindrischen Gefäßen von Blei, Zink oder Aluminium eingeschlossen war, hatte Herrn Mc Lennan verschiedene Grade der Ionisierung ergeben, je nach der Natur des Metalles, und zwar hatte er die Zahl der Ionen pro cm^3 und sec in Zink- und Aluminiumbehältern gleich 15, in solchen aus Blei zwischen 23 und 160 schwankend gefunden, woraus Mc Lennan den Schluß ableitete, daß das gewöhnliche Blei verschiedene Mengen einer aktiven Verunreinigung enthalten müsse. Die Ursache dieser Ionenbildung konnte entweder in einer, von der Erde aus, eindringenden Strahlung, oder in einer von dieser bedingten Sekundärstrahlung der Metalle, in radioaktiven Beimengungen, oder endlich in einer eigenen Strahlung der Metalle gesucht werden. Um diese Frage aufzuklären, hat Herr Wright Versuche gemacht, in denen die Strahlung der Erde durch Blei, durch Steinsalz oder durch Wasser abgeschirmt wurde. Durch Verwendung großer Wassermassen, wie sie die Beobachtungen auf dem Ontariosee ermöglichten, wurde besonders ein gleichmäßig niedriger und ständiger Wert der Leitfähigkeit erzielt, wenn das Wasser eine Tiefe von einigen Metern überstieg, während die auf dem Lande ausgeführten Messungen an verschiedenen Stellen und auf verschiedenem Boden große Schwankungen der Ionisierung zeigten; auf dem Ontariosee wurden im Bleizylinder 8.6, im Zink 6 und im Aluminium 6,55 Ionen pro cm^3 und sec gemessen.

Für die Beobachtungen auf dem See mußte ein leicht transportabler Apparat verwendet werden, dessen Einrichtung wie Konstantenbestimmungen vom Verf. mitgeteilt werden. Die Messungen wurden unter mannigfach variierten Umständen sowohl im Laboratorium wie auf dem See und in der Nähe desselben ausgeführt; ihre Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt:

1. Ein Beleg für die (von einigen Forschern behauptete) regelmäßige tägliche Variation der Leitfähigkeit der Luft ist nicht gefunden worden. 2. Es wurde gezeigt, daß in der Ziegelwand eines Zimmers eine durchdringende sekundäre Strahlung vorhanden ist, die erregt wird durch ähnliche durchdringende Strahlen wie die des Radiums. 3. Beweise wurden dafür beigebracht daß das Wasser des Ontariosees als vollkommener Schirm wirkt, sowohl gegen die Strahlung der Erde als auch, wenn eine genügende Tiefe gewählt wird, gegen die γ-Strahlen des Radiums. Aus diesem Grunde und wegen der Tatsache, daß das Wasser des Ontariosees keine aktive Beimischung enthält, war es möglich, zu bestimmen, welcher Bruchteil der Ionisierung in den bei dieser Untersuchung benutzten Behältern von aktiven Restverunreinigungen herrührt, und welcher von der eigenen Aktivität der Metalle der Behälter. 4. Gestützt auf diese Tatsachen wurde eine Bestimmung der Ionisierung in freier Luft ausgeführt, die von den radioaktiven Beimengungen in einem Tonboden herrührt, und dieser Wert, 0,9 Ionen pro cm^3 und sec, fand sich in guter Übereinstimmung mit einem Werte, den Strong aus Strutts Bestimmung des Radiumgehaltes der Erde abgeleitet hat. 5. Das Verhältnis der Ionisierung in Zylindern aus Blei, Zink und Aluminium, die von den Strahlungen der Erde herrührt, wurde bestimmt und verschieden gefunden von dem Verhältnis der Ionisierung, die von den γ-Strahlen des Radiums veranlaßt wird; ein Resultat, das noch der Bestätigung bedarf, das aber auf einen Unterschied in der Durchdringungsfähigkeit der beiden Strahlungen hinweist. 6. Die im Freien für die Ionisierung in gut gereinigten Behältern aus Blei, Zink und Aluminium erhaltenen Werte sind kleiner als irgend einer der bisher erwähnten; die Zahlen 8,6, 6,0 und 6,5 resp. wurden erhalten über dem Wasser des Ontariosees.

Im ganzen betrachtet sind die beschriebenen Versuche von Interesse wegen der Aufklärung, die sie für die Frage nach der Radioaktivität der Metalle und der Substanzen im allgemeinen bringen. Die für „q“ (die Zahl der Ionen im cm^3 pro sec) mit den drei Zylindern erhaltenen Werte differieren nur wenig voneinander. Sie sind ferner von der Größenordnung der Wirkungen, welche leicht erklärt werden können durch aktive Verunreinigungen in den Metallen; denn Unterschiede von der Größe dieser Werte von q können leicht erhalten werden von Zylindern, die aus verschiedenen Proben fast jedes beliebig ausgewählten Metalles gefertigt sind. Erwägt man ferner den Unterschied in den Atomgewichten der drei Substanzen Aluminium, Zink und Blei und hält man sich gegenwärtig, daß die Radioaktivität eine an die Atomstruktur geknüpfte Eigenschaft ist, so würde es scheinen, daß, wenn man diese Metalle vollständig frei von aktiven Verunreinigungen erhalten und die Leitfähigkeit der Luft in Gefäßen aus ihnen untersuchen könnte, man finden würde, wenn die Beobachtungen unter Bedingungen oder an Orten ausgeführt würden, wo keine Ionisierung aus durchdringenden, von äußeren Quellen stammenden Strahlungen möglich ist, daß sie auf einen sehr kleinen Wert absinken, wenn nicht gar ganz verschwinden würde.

J. J. Thomson: Über die Verteilung der elektrischen Kraft längs der geschichteten Entladung. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1909, vol. XV, p. 70.)

Eine Wehneltsche beiße Kalkelektrode wurde zur Erzeugung der Entladung verwendet, da gefunden war, daß bei niedrigem Druck die auf diese Weise erzeugten Schichtungen merkwürdig stetig und hell waren und somit genaue Messungen über die Verteilung der Elektrizität viel leichter machten als bei einer gewöhnlichen Entladung. Es wurde gefunden, daß gerade vor der hellen Fläche einer Schicht nach der Kathode hin eine Umkehrung der elektrischen Kraft vorhanden war. Diese Umkehrung veranlaßt eine Anhäufung der Ionen in dem Teile der Schicht, der der Kathode am nächsten ist, die Wiedervereinigung der Ionen in dieser Gegend wird somit viel größer sein als anderswo, und es wird gezeigt, daß eine sehr einfache Erklärung der Bildung und des Verhaltens der Schichten gegeben ist durch die Hypothese, daß die Wiedervereinigung der Ionen die Quelle des Leuchtens in den Schichten sei.

Versuche mit Wetter-Funkentelegrammen vom Nordatlantischen Ozean. (Monatskarte für den Nordatlantischen Ozean, März 1909.)

Seit dem 1. Februar d. J. werden versuchsweise Wetternachrichten auf funkentelegraphischem Wege vom Nordatlantischen Ozean her nach London an das Meteorological Office und von da nach Hamburg an die Deutsche Seewarte gegeben. An der Übermittelung dieser Telegramme sind vorläufig 14 deutsche und 56 englische Dampfer beteiligt, und das Beobachtungsgebiet umfaßt 40° bis 60° n. B. und 10° bis 45° w. L. Die Funkentelegramme gehen direkt oder von Schiff zu Schiff an die Funken-Küstenstationen in Crookhaven und Malinhead und von da über London nach Hamburg. Dabei erfahren die von englischen Schiffen stammenden Meldungen eine Kürzung, da für den englischen Dienst ein etwas reichhaltigeres Beobachtungsprogramm vorgeschen ist als für das deutsche Institut. Die Beobachtungszeiten sind auf den deutschen Dampfern 7 Uhr morgens und 6 Uhr abends mittlerer Greenwichzeit; auf den englischen Schiffen sind noch zwei weitere Beobachtungszeiten je drei Stunden vor diesen Terminen vorgesehen, besonders zur Kontrolle der Barometerangaben. Die chiffrierten Telegramme enthalten den auf ganze Millimeter abgerundeten und reduzierten Barometerstand unter Annahme eines mittleren Tiefganges des Schiffes, Windrichtung und Windstärke, die Schiffsposition nach Eingradfeldern und das Datum und die Beobachtungszeit nebst Namen des Schiffes; die

englischen Beobachter notieren auch noch die Bewölkung.

Was die durch diese Telegramme erstrebte Verbesserung der Wettervorhersagen und speziell der Sturmwarnungen betrifft, so ist vor übertriebenen Hoffnungen zu warnen, denn es ist nicht zu vergessen, daß schon seit Jahrzehnten in den „Täglichen synoptischen Wetterkarten vom Nordatlantischen Ozean", die die Seewarte mit dem Dänischen Meteorologischen Institut herausgibt, die meteorologische Forschung ein sehr reiches Beobachtungsmaterial vom Ozean für Studienzwecke besitzt. Erst wenn an der Hand dieses und ähnlichen Materiales die Beziehungen zwischen den Witterungsvorgängen auf dem Ozean und denen über Westeuropa ausreichend geklärt, und die Gesetze für die Umwandlung der Luftdruckverteilung über Wasser und Land eindeutig nachgewiesen sein werden, erst dann wird auch die im wesentlichen einen technischen Fortschritt darstellende drahtlose Übermittelung von Wettertelegrammen ihren eigentlichen Zweck erfüllen können. Krüger.

Emil Scholl: Die Reindarstellung des Chitins aus Boletus edulis. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1908, Abt. II b, Bd. 117, S. 547—560.)

Die Membranen der Pilze bestehen bekanntlich nicht aus Zellulose, wie die Zellwände der anderen Pflanzen, sondern aus einem Stoff von andereu chemischen Eigenschaften, den de Bary als Pilzzellulose bezeichnet und als eine besondere Form der Zellulose hingestellt hat. Indessen haben schon vor 15 Jahren E. Winterstein und gleichzeitig mit ihm E. Gilson in Pilzmembranen einen chitinartigen Körper nachgewieseu, der aber stets von Kohlehydraten begleitet ist, die sich zum Teil leicht durch verdünnte Säuren oder Alkalien ausziehen ließen. Die Konstitution des tierischen Chitins ist bekanntlich noch nicht festgestellt, doch zeichnet es sich durch einige charakteristische Eigenschaften aus; vor allem wird es von Säuren leicht angegriffen, ist aber in konzentrierten Alkalilösungen selbst nach tagelangem Kochen unlöslich.

Diese Eigenschaften gaben Herrn Scholl den Fingerzeig, auf welchem Wege es möglich sein könnte, aus Pilzen Chitin zu gewinnen, wenn die Membransubstanz der Pilze überhaupt mit dem Chitin identisch ist. Als Ausgangsmaterial verwendete er die getrockneten Hüte und Strünke des Steinpilzes, Boletus edulis. Die Behandlung des lufttrockenen Pulvers mit heißem Wasser, Filtrierungen exakter Natur, die Einwirkung von Kalilauge und das Auswaschen mit absolutem Alkohol lieferten eine Substanz in zähen, nicht zerkleinerungsfähigen Stücken. Die Analyse dieses Stoffes ergab größte Übereinstimmung mit den Zahlen aus den Analysen von tierischem Chitin; nur etwas weniger Stickstoff mußte vermerkt werden. Die Ausbeute betrug 5 bis 6 % Chitin vom Gewicht der lufttrockenen Pilze. Die Hydrolyse mit Salzsäure verlief unter Bildung von salzsaurem Glucosamin in der von Ledderhose angegebenen Art, also analog der Hydrolyse des tierischen Chitins. Ohne Dialyse erhielt Herr Scholl aus der konzentrierten Lösung sofort schöne Kristalle von salzsaurem Glucosamin. Die Ausbeute betrug etwa 78 % Kristalle. Kristalle konnten sogar aus wenigen Hundertelgrammen Chitinsubstanz mikrochemisch erhalten werden. Es bestehen daher die Membranen von Boletus edulis der Hauptmasse nach aus reinem Chitin in höchst lockerer Bindung mit N-freien Kohlehydraten. Eine feste Verbindung von Chitin mit einem solchen Kohlehydrat kann absolut nicht angenommen werden. Winterstein, Gilson, Iwanoff u. a. erhielten derartige feste Verbindungen dadurch, daß sich sekundär aus dem Chitin durch langandauerde Einwirkung von Säuren und heftigen Oxydationsmitteln Kohlehydrate gebildet haben. Noch ehe das Chitin entdeckt war (Odier 1823), hatte Braconnot (1811) aus Pilzmembranen eine weiße elastische Masse erhalten, die er „Fungin" nannte. Den Gebrauch dieses Namens empfiehlt Herr Scholl für alle Fälle, wo das Bestehen der Membranen aus Chitin noch nicht einwandfrei nachgewiesen ist. Die Bezeichnung „Pilzzellulose" im Sinne de Barys ist dagegen fallen zu lassen.

Fr. Matouschek.

H. Menzel: Über die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehringsche Steppenhypothese. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 87—94.)

Herr Menzel erörtert besonders fossile Tiere und Pflanzen aus Kalktuffen, die von Wollemann beschrieben wurden, sowie von Wiegers beschriebene prähistorische Werkzeuge. Alles paßt zu der Vorstellung, daß zur Diluvialzeit, insbesondere während der Eiszeiten, südlich vom Inlandeise ein Gelände sich ausbreitete, in dem Wald, Busch und freie Weide miteinander abwechselten, das aber ebensowenig ein geschlossener dichter Urwald war, was Wollemann anzunehmen geneigt ist, wie eine baumlose Steppe, was von Nehring angenommen worden ist. Gegen eine dichte Waldbedeckung sprechen Tiere, wie Riesenhirsch, Rentier, Wildpferd. Auch der Luchs ist kein ausgesprochenes Waldtier, und die von Wollemann angeführten Schnecken können höchstens als Buschbewohner angesehen werden.

Die Nehringsche Steppentheorie wieder, die sehr viel Anklang gefunden hat, stützt sich nur auf die Tiere, nicht auf die petrographische Beschaffenheit der Ablagerungen. Die Tiere aber allein können keinen vollgültigen Beweis liefern. Sie können recht wohl ursprüngliche Bewohner von Steppen und Tundren gewesen sein, haben aber unsere Gegenden nur aufgesucht, weil sie aus ihren alten Wohnsitzen durch das vordringende Eis verdrängt wurden, nicht weil unsere Gegend ihrer Heimat in allen Stücken glich.

Wo das Eis gelegen hatte, war nach seinem Abtauen freilich vielfach vegetationsloses Land, das sich aber bald mit Pflanzenwuchs besiedelte, jedoch langsam genug, daß die Winde erst Zeit hatten, im Norden die Dünen und weiter im Süden den Lößlehm aufzuhäufen, und zwar sollen es nach den Untersuchungen von Solger ursprünglich Ostwinde gewesen sein, die die Dünen aufwehten. Th. Arldt.

F. W. Oliver: Über Physostoma elegans Williamson, einen archaischen Samentypus aus den paläozoischen Gesteinen. (Annals of Botany 1909, vol. 23, p. 73—116.)

Williamson berichtete 1875 über einen fossilen Samen aus den Lower Coal Measures von Lancashire und schlug dafür den Namen Physostoma elegans vor. Zwei Jahre später stellte er ihn mit Rücksicht auf die unvollkommene Beschaffenheit des Materiales, die keine genauere Untersuchung erlaubte, vorläufig in seine neue Gattung Lagenostoma unter dem Namen L. physoides. Die zuerst von ihm beschriebene Art dieser Gattung war L. ovoides; eine dritte ist L. Lomaxii, die, wie die Untersuchungen der Herren Oliver und Scott gezeigt haben, zu einem Lyginodendron gehören, was wahrscheinlich auch für einige weitere Arten von Lagenostoma (L. Kidstonii usw.) gilt (vgl. Rdsch. 1905, XX, 445) L. physoides ist jetzt von Herrn Oliver höchst sorgfältig studiert worden, mit dem Ergebnis, daß die erste Auschauung Williamsons über die besondere Stellung dieser Spezies durchaus bestätigt wurde, so daß es angemessen erscheint, ihr den ursprünglichen Gattungsnamen Physostoma wiederzugeben. Der Bau des Sameus läßt eine enge Verwandtschaft mit der Lagenostomagruppe erkennen; am nächsten steht ihm L. Kidstonii. Die Annahme ist begründet, daß die noch unbekannte Pflanze, zu der Physostoma elegans gehörte, eine Lyginodendree war. Es scheint der primitivste Same zu sein, der bisher ans Licht gekommen ist. Erwähnt sei noch, daß im Innern der Pollenkörner, die sich in der Pollenkammer vorfinden,

eigentümliche Körper beobachtet wurden, die anscheinend fossile Spermatozoiden darstellen, wie solche bereits von Margaret Benson beschrieben worden sind (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 527). F. M.

L. Lyders: Gigantocypris agassizii (Müller) (Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1909, Bd. 92, S. 103—148.)

Gigantocypris agassizii ist eines der fabelhaftesten Wesen der Tiefsee. Seine Organisation bietet von allgemeinen wie von speziellen Gesichtspunkten aus ungemein viel Interessantes.

Bis jetzt gelangte das Tier nur selten in die Netze der Zoologen. Entdeckt wurde es vom „Challenger", der es zwischen den Prinz-Edwards- und Crozetinseln aus 1300—1600 Faden Tiefe fischte. Im Jahre 1891 erbeutete dann der „Albatroß" an der Westküste von Zentralamerika mehrere Exemplare aus Tiefen von 100—1700 Faden. Ein Exemplar wurde alsdann vom Fürsten von Monaco in 1732 m Tiefe bei den Azoren gefangen. Endlich wurde die Art von der Valdivia-Expedition wieder gefangen, und diesem Material entstammen auch die Tiere, welche die Grundlage der vorliegenden morphologischen und histologischen Untersuchung bilden.

Gigantocypris agassizii ist, wie schon der Name verrät, ein Ostrakode, ein Muschelkrebs, dessen Verwandte auch im Süßwasser überaus häufig und sicher vielen Lesern bekannt sind: Tierchen höchstens von der Größe einer Streichholzkuppe; die typische Gattung ist Cypris.

Das Tiefseetier fällt nun in erster Linie durch seine Größe auf. Es hat die Größe „einer recht stattlichen Kirsche", und der Vergleich mit der Kirsche paßt auch auf die Farbe, die lachsrot ist. (Rotfärbung in verschiedenen Nuancen ist übrigens bekanntlich sehr vielen Tiefseeorganismen eigen.)

Ohne dem Verf. in der Darstellung der Organisation Punkt für Punkt zu folgen, heben wir hier einige der markantesten Züge hervor.

Viel Interesse bieten ja bei allen Tiefseetieren die Augen. An Gigantocypris konnte die Natur ihre überraschende Plastizität reichlich beweisen, denn alle Ostrakoden besitzen drei Augen: zwei Seitenaugen und ein — in sich wiederum dreiteiliges — Medianauge.

Das paarige Seitenauge von Gigantocypris ist wohl das sonderbarste Gebilde seiner Art. Erwartet man nämlich sonst bei einem Sehorgan zum mindesten, daß man eine von Sehzellen gebildete Epithelfläche findet, so hat das Seitenauge von Gigantocypris die Form einer Weintraube! Am Sehnerven hängen vier kugelige oder wohl besser birnförmige Epithelblasen. Trotz dieser Ausbildung, und obwohl dem Organ jede Spur von Pigment fehlt, schreibt Verf. ihm die Fähigkeit der Lichtperzeption — wenn auch natürlich nicht der Bildperzeption — zu, wofür er Anhaltspunkte in der feineren Struktur der Epithelzellen findet.

Vom dreiteiligen Medianauge zeigt der mittlere unpaare Abschnitt weniger Besonderheiten als die beiden seitlichen. Jeder Seitenabschnitt zerfällt nämlich bei Gigantocypris wieder in zwei sehr ungleiche Teile: der kleinere, innere ist noch annähernd normal, der äußere aber ist riesig vergrößert und hinten von einem schillernden Tapetum umkleidet. Verf. meint, daß bei ihm die Sehfunktion (die nach dem Zeugnis der Innervierung wohl vorhanden ist) zurücktritt gegenüber der Aufgabe, mit Hilfe des Tapetums die schwachen Lichtstrahlen nach außen zu werfen, also zu leuchten wie Katzenaugen. Verf. will sogar eine durch Muskeln akkommodierbare Linse vor dem Auge finden, die dann die Aufgabe hätte, die Lichtstrahlen zu dirigieren, was allerdings dem Ref. höchst problematisch erscheint, da die „Linse" nur ein eigenartiger Blutraum ist und einem solchen doch kein besonderes Brechungsvermögen für Lichtstrahlen zugesprochen werden kann.

Weiterhin sei einer Leuchtdrüse gedacht. Sie mündet in die Oberlippe. Das von den Drüsenzellen gebildete Sekret kann sich in einem großen Reservoir sammeln und dann — leuchtend — stoßweise ins Meerwasser abgegeben werden. Wenigstens liegen ähnliche Beobachtungen bei verwandten Arten aus der Tiefsee vor.

Vom Nervensystem sei zunächst erwähnt, daß die drei Augen sämtlich stark innerviert sind, ja die Ganglien der sehr kleinen Seitenangen beherrschen wegen ihrer Größe die Form des Gehirns. Sodann ist folgendes von hohem Interesse: viele Züge in der Organisation von Gigantocypris zeigen altertümliche, ursprüngliche Charaktere. So ist das Nervensystem noch halb und halb ein Strickleiternervensystem, wie es bei Ostrakoden sonst nicht, wohl aber bei primitiveren Gruppen der Krebse auftritt.

Ein ursprünglicher Charakter ist auch in dem Vorhandensein von Blutzellen im Blute zu erblicken. Bei Cypris fehlen sie und zwar offenbar sekundär.

Zwischen Darm und Herz fand Verf. ein für die Cypridinen bisher ganz unbekanntes Organsystem. Darm und Magen sind von einem Kapillarenuetz umsponnen, und von ihm führt jederseits ein Gefäß zum Herzen. Eine am Herzen befindliche Klappe läßt erkennen, daß der Säftestrom nur in dieser Richtung erfolgen kann. Verf. nimmt daher an, es werden auf diesem Wege Nahrungssäfte dem Blutkreislauf zugeführt und bezeichnet die Gefäße als Lymphröhren. Er erblickt auch in ihnen ein ursprüngliches Merkmal, welches gleich manchen anderen bei den übrigen Cypridinen mit der Abnahme der Größe schwand.

Was die Biologie des Tieres betrifft, so lassen viele Tatsachen aus dem Bau desselben nur den Schluß zu, daß es sich um ein rein pelagisches Tier und um einen guten Schwimmer handelt. Es tritt damit in einen bemerkenswerten, wohl beim Übergang zum Tiefseeleben erworbenen Gegensatz zu den übrigen Cypridinen.

V. Franz.

W. Benecke: Über thermonastische Krümmungen der Drosera-Tentakel. (Zeitschrift für Botanik 1909, Jahrg. 1, S. 107—121.)

Darwin hatte beobachtet, daß die Blätter von Drosera rotundifolia auf Temperaturerhöhung mit Einbiegung ihrer Tentakeln antworten, daß letztere also thermonastische Bewegungen ausführen. Die Reaktion war beim Einbringen von Droserablättern in warmes Wasser erhalten worden. Correns ergänzte diese Versuche durch solche, bei denen sich Droserapflanzen in erwärmter Luft befanden. Hierbei konnte ein Einkrümmen der Tentakeln nicht wahrgenommen werden. Da zudem Darwin selbst angibt, daß etwa 10% aller von ihm untersuchten Blätter in destilliertem Wasser von gewöhnlicher Temperatur Einkrümmung zahlreicher Tentakeln zeigten, so erschien der Schluß begründet, daß die Tentakeln weniger thermonastisch als vielmehr hygronastisch sind. Neue Versuche aber, die Herr Benecke sowohl mit warmem Wasser wie mit warmer Luft ausgeführt hat, ergaben eine Bestätigung der Darwinschen Auffassung. Verf. stellte fest, daß sich die Tentakeln auch beim Erwärmen in Luft einkrümmen, und er glaubt, daß die negativen Ergebnisse, zu denen Correns gelangte, auf der Verwendung weniger empfindlicher Pflanzen beruhen. Allerdings ist im Luftbad unter gewöhnlichen Umständen die Reaktionszeit länger und der Schwellenwert der Temperatur höher als im Wasserbad; aber hier wird auch die erhöhte Temperatur jedenfalls viel schneller von den Blättern aufgenommen als dort, und bei geeigneter Versuchsanordnung läßt sich außerdem die Einkrümmung in Luft sehr rasch erzielen. In ziemlicher Übereinstimmung mit Darwins Angaben fand Herr Benecke für das Wasserbad die maximale Temperatur für die thermonastische Krümmung 53°; darüber hinaus trat Wärmestarre ein. Unter 35° beobachtete Verf. (abweichend von Darwin) niemals die Tentakelkrümmung.

Außer diesen mit Drosera rotundifolia ausgeführten Versuchen hat Verf. auch mit zwei ausländischen Arten, D. capensis und D. binata, experimentiert, gleichfalls mit positivem Erfolge; die genannten beiden Arten sind zu diesen Versuchen sogar noch geeigneter als unsere heimische Spezies, und namentlich D. capensis bietet interessante Besonderheiten. Hier wie bei D. rotundifolia trat eine Analogie im Verhalten der Tentakeln und dem der Ranken, deren thermonastische Krümmungen Correns beschrieben hat (vgl. Rdsch. 1896, IX 315), deutlich hervor. F. M.

W. Benecke: Über die Ursachen der Periodizität im Auftreten der Algen, auf Grund von Versuchen über die Bedingungen der Zygotenbildung bei Spirogyra communis. (Internationale Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie. 1908, Bd. 1, S. 533—552.)

Viele Algen zeigen in ihrem Auftreten eine von der Jahreszeit abhängige Periodizität. Besonders ausgeprägt ist sie bei Spirogyra. Im Frühjahr keimen die Dauersporen, die auf dem Grunde des Wassers überwintert haben, aus, und es bilden sich allmählich die bekannten grünen Watten. Im Sommer verschwinden diese größtenteils wieder, nachdem sie durch Konjugation Dauersporen (Zygoten) gebildet haben, und im Herbst zeigt sich in bestimmten Fällen ein zweites, aber kleineres Wachstum, dessen Rückgang mit keiner Zygotenbildung verbunden zu sein scheint.

Augenscheinlich hängen die Bedingungen des sommerlichen Verschwindens der Spirogyren mit denen der Konjugation und Zygotenbildung zusammen. Klebs hat verschiedene Bedingungen festgestellt, unter denen Spirogyren im Laboratorium ihr vegetatives Wachstum abschließen und Zygoten bilden: Starke Belichtung, Anwesenheit organischer Stoffe (Rohrzucker), Temperaturerhöhung. Zu den äußeren Bedingungen, die die Spirogyra zur Konjugation veranlassen, muß allerdings noch eine besondere „Stimmung“ der Alge kommen. Austreiben kann man diese „Konjugationsstimmung“ jederzeit, d. h. Spirogyren, die sich zur Konjugation anschicken, lassen sich immer daran hindern und zum vegetativen Wachstum zwingen; die „Stimmung“ zu erwecken, gelingt aber nicht immer, vielmehr kann man im Laboratorium Konjugation fast stets nur in der Jahreszeit beobachten, in der die Alge am natürlichen Standorte sich in „Konjugationsstimmung“ befindet.

Herr Benecke fand bei seinen im Frühling angestellten Versuchen mit Spirogyra communis, daß Temperaturerhöhung den Vorgang der Zygotenbildung auch dann auslösen kann, wenn die Beleuchtung schwächer wird. Bei günstigen Licht- und Temperaturverhältnissen kann, wie Klebs fand und Herr Benecke bestätigen konnte, die Konjugation durch Zufuhr mineralischer Nährsalze verhindert werden. Verf. hat solche Versuche unter möglichst vollkommener Nachahmung der natürlichen Bedingungen ausgeführt, indem ein großes, mit Teichwasser gefülltes, im geheizten Laboratorium stehendes Aquarium, auf dessen Boden sich eine Schicht Teichschlamm befand, mit Nährsalzen versehen und dann mit Spirogyren beschickt wurde. Es zeigte sich lebhaftes vegetatives Wachstum. Herr Benecke zieht aus diesen Versuchen den Schluß, „daß auch draußen am natürlichen Standorte im Mai keine Konjugation erfolgt und damit der natürliche Abschluß des Frühjahrsmaximums hinausgeschoben worden wäre, wenn reichere Zufuhr von Nährsalzen stattgefunden hätte“, wobei allerdings ungewiß bleibt, wie weit sich die Produktion neuer Spirogyrazellen in den Sommer hinein fortgesetzt hätte.

Die weiteren Versuche lehrten, daß allein die stickstoffhaltigen Salze (Nitrate und Ammoniaksalze) in dem angegebenen Sinne ausschlaggebend sind. „Da auch diese Ergebnisse erhalten wurden unter tunlichster Nachbildung natürlicher Standortsbedingungen, dürfen wir sagen: Im Teich befinden sich am Ende des Frühlingsmaximums die stickstoffhaltigen Nährsalze für die Spirogyra im Minimum; Folge davon ist Aufhören der Vegetation und Bildung von Dauersporen. Durch Zufuhr stickstoffhaltiger Nährsalze gelingt es, die Zygotenbildung zu verhindern und weitere Produktion von Spirogyrazellen zu bewirken. Auch hier gilt wieder der Vorbehalt, daß es ungewiß ist, wie nun im Freien bei dauernder Stickstoffdüngung sich die weitere Produktion gestalten würde.“

Hiernach wird die eingangs erwähnte Periodizität in der Entwickelung der Spirogyren durch den Gehalt des Wassers an Stickstoffverbindungen, d. h. zunächst Nitraten und Ammoniaksalzen (die beide in ihrer Wirkung etwa gleichwertig sind), reguliert. Wahrscheinlich haben organische Stickstoffverbindungen, soweit sie für Spirogyra assimilierbar sind, den gleichen Einfluß.

Als Ursachen, die in der Natur den Rückgang der Stickstoffverbindungen und damit das Eintreten der Konjugation bei den Algen hervorrufen, könnten vielleicht wirksam sein: der Verbrauch dieser Stoffe durch die Entwickelung der Phanerogamen und auch durch das schnelle Wachstum der Spirogyren selbst, sodann Wandlungen in den bakteriellen Prozessen, stärkere Denitrifikation und Zurücktreten der Stickstoffbindung. Möglich wäre es aber auch, daß die Stickstoffverbindungen, ohne daß sich ihre absolute Menge verringert, dadurch ins Minimum gedrängt werden, daß die anderen Faktoren, die das Wachstum bedingen (Licht und Wärme), günstiger werden. Es bleibt hier noch ein weites Feld für Untersuchungen im Freien und im Laboratorium. F. M.

Literarisches.

Robert Geigenmüller: Leitfaden und Aufgabensammlung zur höheren Mathematik. Für technische Lehranstalten und den Selbstunterricht bearbeitet. 1. Bd.: Die analytische Geometrie der Ebene und die algebraische Analysis. 7. Aufl. (10. und 11. Tausend). XII u. 290 S., gr. 8°, 1907. 6 *M*. 2. Bd.: Die höhere Analysis oder Differential- und Integralrechnung. 6. Aufl. (9. und 10. Tausend). VIII u. 339 S., gr. 8°, 1908. 7 *M*. (Mittweida, Polytechnische Buchhandlung R. Schulze.)

Der vorliegende Leitfaden ist aus der langjährigen Lehrertätigkeit des Verfassers an dem Technikum zu Mittweida hervorgegangen. Ursprünglich in einer größeren Anzahl kleinerer Hefte ausgegeben, erscheint das Werk schon seit den vorigen Ausgaben in zwei Bänden von gediegener Ausstattung. Den Zwecken entsprechend, denen es dienen soll, ist das Hauptgewicht auf eine vorsichtige und klare, möglichst einfache Einführung in das Gebiet der dem Techniker nötigen Kenntnisse aus der reinen Mathematik gelegt, sowie auf die sofortige Einübung der vorgetragenen Lehren an einer Reihe sorgfältig ausgewählter Aufgaben. Es ist nicht ein systematisch fortschreitendes Lehrbuch der Mathematik, sondern es verfolgt pädagogische Ziele, indem stetig auf einen Leser von geringen Vorkenntnissen Rücksicht genommen wird. Man kann es also zu denjenigen Schriften rechnen, die, wie die bekannte „Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften“ von Nernst und Schoeuflies, es sich zur Aufgabe machen, denen, die zwar die Mathematik als Hilfswissenschaft brauchen, ihr aber nicht die zu einem tieferen Studium nötige Zeit widmen können, unter Verzicht auf die äußerste Strenge, die nötigsten Lehren der Mathematik in faßlicher Darstellung zu überliefern. Man erkennt beim Lesen sofort, daß der Gang nicht durch abstrakte Gesichtspunkte vorgeschrieben ist, sondern daß ein erprobter und geschickter Lehrer die Ergebnisse seiner Erfahrungen vorlegt, die er bei der Ausbildung eines schwierig zu behandelnden Schülermaterials in langer Praxis gesammelt hat.

Bei den einsichtigen Mathematikern braucht deshalb Herr Geigenmüller sich nicht wegen des von ihm ge-

wählten Lehrganges zu entschuldigen. Die verfolgte Richtung ist ja dieselbe, die für die Mittelschulen jetzt eifrig befürwortet wird. Für die mittleren Techniken ist das Werk etwa von der Bedeutung, wie seit langem Kieperts „Grundriß der Differential- und Integralrechnung“ für die Technischen Hochschulen. In manchen Beziehungen ähnelt es dem „Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung“ von Autenheimer, das ja ebenfalls aus dem Unterricht an einem Technikum entstanden ist, aber bedeutend tiefer in den Gegenstand eindringt. Der Verzicht auf einen allzugroßen Umfang des mathematischen Wissens und die nachdrückliche Einübung des vorgetragenen Stoffes sind gerade die Eigenschaften des Geigenmüllerschen Leitfadens, die ihn für die Techniken mit ihrer bunt zusammengesetzten Zuhörerschaft als geeignet empfehlen. In seiner Breite wird er auch dem Selbststudium ein leichtes Verständnis eröffnen, und manchem Studenten einer Technischen Hochschule, der in der Bewältigung des mathematischen Lehrstoffes Schwierigkeiten findet, dürfte er zur Nachhilfe ein guter Ratgeber sein. Besonders die vielen Übungen, von denen — außer den im Texte behandelten — der erste Band 363, der zweite 809 beziffert hat, können zur Aufmunterung mutloser Anfänger dienen, aber auch manchen Fortgeschrittenen zu eigenen Gedanken anregen.

Der Verf. spricht selbst den Wunsch aus, daß bemerkte Mängel mitgeteilt werden mögen. Ref. will deshalb zum Schlusse auf einiges hinweisen, was in einer neuen Auflage wohl zu ändern ist; ausdrücklich sei jedoch betont, daß Wünsche bezüglich einer Änderung in der Darstellung unterdrückt bleiben.

In Bd. 1, S. 258 ist bei den folgenden transzendenten Gleichungen nur eine Wurzel x_1 angegeben, die zweite x_2 dagegen übersehen worden. Nr. 285: $x^x = 100$; $x_1 = 4{,}20587$, $x_2 = 0{,}009565$. Nr. 286: $\sqrt[x]{x} = 1{,}234$; $x_1 = 1{,}31983$, $x_2 = 11{,}69627$. Nr. 287: $\sqrt[x]{3x} = 2$; $x_1 = 3{,}31313$, $x_2 = 0{,}457822$. In den Aufgaben Nr. 289: $x \sin x = 0{,}37416$ und Nr. 290: $x + 1{,}5708 = \cot x$ ist nur eine Wurzel berechnet; es fehlt die Angabe, daß jede dieser Gleichungen unendlich viele Wurzeln hat, die graphisch leicht zur Anschauung gebracht werden können.

Bd. 2, S. 66, Nr. 215. Die Kurve $y(x^2 + x - 1) = x^3 - x + 1$ hat nicht bloß die beiden Asymptoten $2x + 1 + \sqrt{5} = 0$, $2x + 1 - \sqrt{5} = 0$, sondern auch noch die dritte $y = 1$. — S. 82. Die Anssage, daß die Abszissen der Wendepunkte (Beugungspunkte ist ungebräuchlich) sich als Wurzeln der Gleichung $f''(x) = 0$ ergeben, bedarf einer Beschränkung; $a^3 y = x^4$ hat in $x = 0$ keinen Wendepunkt. — S. 117, Nr. 277. $y = \sin(2a - 2x) + 2a + \sin 2x$ hat als periodische Funktion von x nicht bloß ein Maximum für $2x = a$, sondern unendlich viele für $2x = a + 2n\pi$, außerdem aber auch noch unendlich viele Minima für $2x = a + (2n + 1)\pi$. — Ebenso hat in Nr. 278: $y = \sin^3 x \cos x$ nicht bloß ein Maximum für $3x = \pi$, sondern unendlich viele für $3x = \pi(3n + 1)$, außerdem aber auch unendlich viele Minima für $3x = \pi(3n + 2)$. — In Nr. 279: $y = \sec x + \operatorname{cosec} x$ wird y ein Minimum für $4x = (8k + 1)\pi$, ein Maximum für $4x = (8k + 5)\pi$. Für die Aufgabe Nr. 287, S. 120: $y(1 + \operatorname{tg} x) = \sin x$ hat y als reziprok zu der Funktion in Nr. 279 an den nämlichen Stellen Maximum oder Minimum, wo in Nr. 279 Minimum oder Maximum liegt.

E. Lampe.

G. Bruni: Feste Lösungen und Isomorphismus. 130 S. Brosch. 4 ℳ. (Leipzig 1908, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.)

Die vorliegende Schrift gibt den Inhalt eines vom Verf. vor der Chemischen Gesellschaft zu Breslau gehaltenen Vortrags wieder, der die gesamte heutige Kenntnis über feste Lösungen in klarer Darstellung zusammenfassend und kritisch behandelt. Von den beiden Abschnitten der Abhandlung bespricht der erste das Wesen der festen Lösungen, ihre Entstehungsweise und wichtigsten Eigenschaften, die insbesondere bei verdünnten festen Lösungen eine weitgehende Analogie zu entsprechenden Eigenschaften verdünnter flüssiger Lösungen zeigen. Der zweite Teil enthält eine ausführliche Zusammenstellung der neuesten Anschauungen über die gegenseitigen Beziehungen zwischen drei wesentlichen Grundeigenschaften der Stoffe, nämlich zwischen ihrer chemischen Beschaffenheit, ihrer Kristallform und ihrer Fähigkeit, miteinander feste Lösungen zu bilden.

Die durch zahlreiche Literaturangaben vervollständigte sachliche Darstellung des interessanten Gegenstandes verdient um so eher weitgehende Beachtung, als dessen Bedeutung nicht nur für die theoretische, sondern auch für die angewandte und technische Chemie mit der zunehmenden Erkenntnis auf diesem Gebiete ersichtlich wächst. Besonders wichtig ist die durch die neueren Untersuchungen festgestellte Anwesenheit von Mischkristallen in technisch verwertbaren Metallegierungen. Welch maßgebenden Einfluß die Bildung und Umwandlung solcher Mischkristalle auf die physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Legierungen ausübt, ist beim Stahl allgemein bekannt.

A. Becker.

E. Warburg: Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 28. März 1908. 28 S. mit 7 Abbildungen. 0,90 ℳ. (Tübingen 1908, J. C. B. Mohr.)

Der derzeitige Präsident der Reichsanstalt gibt in seinem hier zum Abdruck gelangten Vortrag sehr interessanten Anschluß über die Entstehung, Organisation, die Aufgaben und bisherigen Erfolge des ihm unterstellten Instituts. Die beigegebenen Abbildungen dienen vorzugsweise der Veranschaulichung der Entwickelung, welche die an der Reichsanstalt ausgeführten Prüfungen von Meßinstrumenten genommen haben.

A. Becker.

Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente gänzlich ungearbeitete Aufl. Herausgegeben von C. Friedheim. Heft 55—73. Subskriptionspreis des Heftes 1,80 ℳ. (Heidelberg 1908, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

In erfreulich kurzen Zwischenräumen sind wieder 19 Hefte dieses bereits mehrfach angezeigten Werkes (Rdsch. 1906, XXI, 310; 1907, XXII, 541; 1908, XXIII, 140 und 410) erschienen. Sie enthalten die Fortsetzungen von Bd. III, 1 (Titan von G. Haas, Silicium von R. Jacoby), Bd. V. 1 (Kobalt von W. Roth, Kupfer von F. Peters) und Bd. IV, 1 (Germanium von W. Prandtl, Zinn und Thallium von O. Schlenk), während neu begonnen wurden Bd. I, 2 (Fluor, Chlor von H. Ditz), Bd. I, 3 (Phosphor von A. Guthier) und Bd. V, 2 (Silber von W. Schlenk).

Je weiter dieses Werk, von dem nun ungefähr die Hälfte fertiggestellt sein dürfte, fortschreitet, um so mehr muß man die Arbeitskraft des Herausgebers und seiner Mitarbeiter bewundern, die es ermöglicht hat, die ungeheuren Stoffmengen zu sammeln und zu ordnen. Im Interesse der chemischen Welt darf man wohl den Wunsch aussprechen, daß es gelingen möge, das Handbuch mit unverminderter Schnelligkeit seinem Ende zuzuführen.

Koppel.

F. Katzer: Karst und Karsthydrographie. (Zur Kunde der Balkanhalbinsel. Reisen und Beobachtungen. Heft 8, 1909, Serajevo. 94 S., 28 Abb.) Preis 2.50 ℳ.

Karstlandschaften, d. h. Gebiete mit den eigenartigen Oberflächenformen der Karren, Dolinen, Schloten, Höhlen, Poljen usw. und unterirdischer Wasserzirkulation, sind besonders in der westlichen Balkanhalbinsel weit verbreitet.

Herr Katzer, der schon vielfach Untersuchungen über das Karstphänomen veröffentlicht hat, gibt hier eine zusammenfassende Darstellung, die in mehrfacher Beziehung Interesse beansprucht. Karstcharakter ist meist an Kalk und Dolomit gebunden, doch kommt er auch bei Gips, Salz und Eis vor. Der Karst kann sehr verschiedene Beschaffenheit haben. So scheidet sich der kahle vom bestockten, mit Pflanzenwuchs bedeckten Karst. Nach dem Fehlen oder Vorhandensein einer Erd- oder Gesteinsdecke sind zu scheiden offener und bedeckter Karst, nach der Tiefe des zur Verkarstung geneigten Gesteines seichter und tiefer Karst. Im ersteren schneiden die Täler bis in die nicht verkarstungsfähige Unterlage ein, er findet sich besonders im Binnenland, während der meernahe tiefer Karst ist.

Die Verkarstung ist sicher nicht erst durch in historischer Zeit erfolgte Abholzung bedingt, sondern außer durch die Gesteinsbeschaffenheit durch klimatische Gründe verursacht. Andererseits besitzt aber die Karstoberfläche auch nicht ein so hohes Alter, wie es von Geologen angenommen worden ist, die annahmen, daß die jetzigen Poljen bis in die Oligozänzeit zurückreichten. Davon kann nach Herrn Katzer keine Rede sein. Die Poljen sind nicht identisch mit den mitteltertiären Seenbecken, deren Absätze sich nur in den wannenartigen Einsenkungen besser haben erhalten können als auf den Hochflächen. Die genauere Untersuchung der bosnischen Karstgebiete zeigt vielmehr, daß die Bildung der Poljen oder Karstbecken in der Hauptsache der älteren Quartärzeit angehört. Jedes Polje ist einmal ein offenes Tal mit oberirdischer Entwässerung gewesen, das nachträglich durch tektonische Vorgänge geschlossen wurde. Es handelt sich hierbei um lokale Hebungserscheinungen innerhalb der allgemeinen Senkung des Landes.

Diese Veränderungen sind nach Herrn Katzer nach der großen Vereisung erfolgt, deren Wirkungen sich in Bosnien deutlich erkennen lassen. Von ihr ist auch die Mehrzahl der außerordentlich zahlreichen Dolinen oder Karsttrichter verursacht. Nur wenige von diesen sind Einsturzpingen oder Lösungswannen, die meisten müssen beim Abschmelzen der Gletscher und Firnfelder, das dem Einbruche des nördlichen Adriatischen Meeres folgte, durch die mechanische Tätigkeit des Gletscherschmelzwassers ausgewirbelt worden sein. So erklärt sich die große Anzahl oft eng zusammengedrängter Dolinen, deren auf einem Quadratkilometer bis 200 vorkommen; dafür spricht auch, daß dolinengleiche Trichter auch auf nicht verkarstungsfähigem Gestein, wenn auch nur selten, vorkommen.

Herr Katzer bespricht weiter die Bildung der Karrenfelder, der Ponore (Flußschwinden), Uvalas (Karstmulden). Besonders eingehend behandelt er die Hydrographie und wendet sich hierbei entschieden gegen die von Grund begründete und von vielen Geologen vertretene Annahme eines zusammenhängenden Karstwasserspiegels, die nach seinen Ausführungen in Widerspruch mit den beobachteten Tatsachen steht. Statt dessen spielt sich die ganze spezielle Hydrographie des Karstes durch Vermittelung von unterirdischen Gerinnsystemen ab, die das Karstgebirge in den verschiedensten Horizonten unregelmäßig durchziehen. Diese Gerinne schließen sich zumeist an Schichtfugen oder Klüfte und Verwerfungen an, finden sich aber auch in festem Kalkgestein, wo sie oft sehr regelmäßigen Querschnitt zeigen und durch Lösung des Gesteines gebildet sein müssen.

Zum Schlusse geht Herr Katzer auf Meliorationen im Karstgebiete ein, die sich auf die Wasserversorgung und Aufforstung beziehen. Durch letztere wird die Verkarstung nicht beseitigt werden können, ebensowenig die oberirdige Wasserführung erhöht, aber sie würde doch gleichmäßiger werden, da durch sie die Wirkung der Sommerdürre vermindert wird. Seichter Karst läßt sich übrigens leichter aufforsten als tiefer, ganz besonders soweit er im Binnenlande gelegen ist. Th. Arldt.

Georg Gürich: Leitfossilien. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen von Versteinerungen bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde. 1. Lief.: Kambrium und Silur. (Berlin 1908, Gebrüder Borntträger.)

Die Untersuchung der Leitfossilien hat nach den einleitenden Worten des Verf. im wesentlichen zwei Ziele: einmal ein paläontologisches und zum anderen ein stratigraphisches. Letzterem Zwecke, namentlich der zeitlichen geologischen Verbreitung der Leitfossilien, soll im besonderen der Inhalt dieses Werkes gewidmet sein.

Die Bearbeitung des Stoffes erfolgt nach Formationen getrennt; innerhalb jeder Formation ist eine systematische Gliederung befolgt. Kurze allgemeine Erläuterungen finden sich bei dem erstmaligen Auftreten einer Gattung, Familie, Ordnung usw. Bei jüngeren Formen folgen solche Bemerkungen nur, insoweit Ergänzungen zu dem früher Gesagten notwendig sind. Am Schluß jeder Formation sind die Arten noch einmal nach System und geologischem Auftreten geordnet zusammengestellt, wobei manche Arten noch durch kurze kennzeichnende Bemerkungen besonders hervorgehoben sind. Bei der Auswahl der hier aufgeführten Arten waren dem Verf. hauptsächlich die deutschen Verhältnisse maßgebend; selbstverständlich sind aber die klassischen Gebiete einer Formation, auch wenn sie außerhalb Deutschlands liegen, eingehend berücksichtigt worden. Eine genaue Quellenangabe bei den Tafelabbildungen gestattet jederzeit ein Zurückgehen auf das Original. Die Tafeln selbst bieten vornehmlich die für die Erkennung der Art wichtigen Teile; Abbildungen zur Erläuterung ihrer systematischen Stellung wurden als Textfiguren eingefügt. Neben den wirbellosen Tieren werden im übrigen, im Gegensatz zu anderen Werken, die Wirbeltiere und die Pflanzen auch berücksichtigt.

Die vorliegende erste Lieferung umfaßt das Kambrium mit 5 und das Silur mit 23 Tafeln. Einleitend gibt Verf. eine Übersicht der geologischen Formationen überhaupt und der allgemeinen systematischen Gliederung des Tier- und Pflanzenreiches unter Berücksichtigung des ersten Auftretens und Verschwindens, sowie der Organismen im Archäozoikum und im Paläozoikum im besonderen.

Wegen des Fehlens von Leitfossilien für das Präkambrium ist dieses nicht berücksichtigt. Dem Kambrium geht eine Übersicht seiner Gliederung in den verschiedenen Gebieten seines Vorkommens in Nordamerika, im Baltikum, in Skandinavien, Großbritannien und Böhmen voraus. Die einzelnen Arten werden sodann ausführlich beschrieben und charakterisiert, kurze Diagnosen sind vermieden. In gleicher Weise wird die Silurformation behandelt.

Text und Tafeln sind vorzüglich; die Wiedergabe der Abbildungen ist eine so charakteristische, daß jedem Geologen ganz gut dadurch eine umfangreiche und oft kaum zu beschaffende Vergleichssammlung ersetzt wird. In der Auswahl der Arten als Leitfossilien ist vielleicht mitunter des Guten zuviel geschehen. A. Klautzsch.

E. Strasburger: Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. 6. umgearbeitete Auflage. 258 S., 128 Holzschnitte. (Jena 1908, G. Fischer.)

Das kleine botanische Praktikum erscheint im wesentlichen gegen früher unverändert. Die Gegenstände, die Art ihrer Behandlung und Anordnung sind kaum anders als früher. Ganze Abschnitte, die vorzüglichen und bewährten anatomischen, sind textlich dieselben geblieben. Selbstverständlich suchte Herr Strasburger Fortschritte der Wissenschaft und neue Erfahrungen in der neuen Auflage zu verwerten. Und gerade dadurch ist manches in das Buch hineingekommen, was über seinen Rahmen hinausgeht, und was auch sicher von dem Werke nie verlangt werden wird. Ref. möchte dabei auf die An-

schnitte XX und folgende hinweisen. Daß gerade diese Abschnitte (mit der Darstellung der Bakterien usw.) viel Umänderungen erfahren haben, ist klar. Aber so wie sie jetzt sind, muten sie uns stelleuweise als zu wenig für ein Praktikum bestimmt an, wofür sie auch sicher weder Herrn Strasburger noch anderen im Unterricht dienen. Sichtlich ist z. B. der Abschnitt, der auf 16 Seiten die Bakterien morphologisch, entwickelungsgeschichtlich und physiologisch behandelt, dabei aber nicht nur Fixierungs- und Färbungsmethoden, sondern auch Kulturmethoden, Herstelluug der Nährböden und Verhalten auf diesen einschließt, nur einem Vollständigkeitsbedürfnis entsprungen. Zudem ist diese Technik, für die auch der Verf. auf andere Werke, sogar ein anderes Praktikum, verweist, so kurz nicht im Unterricht durchzuführen (wird auch nirgends im „Botanischen Praktikum“ einbegriffeu), und ist beim Selbststudium hiernach sicher uie zu erlernen. Den Bedürfnissen aller Benutzer des Buches wäre genügt, wenn hiervon allein das Morphologische bliebe, die Materialbeschaffung aber wegfiele. Fehlt sie doch in ähnlicher Ausführlichkeit auch sonst bei Pilzeu, Hefe usw. Übrigens sind auch dort Angaben der neueren Kenntnisse nur der Vollständigkeit halber, nicht im Sinne des Buchplanes nachgetragen: S. 162 die Heterothallie von Mucor mucedo ist so für das Praktikum belanglos, für das Selbststudium aber nicht ausreichend. Auf S. 149 fiel uns der jetzt ganz ungebräuchliche Sammeluame von „Leptothrix buccalis“ in unrichtiger Anwendung auf, wie sie der in dem Abschnitte zitierte A. Fischer in der 2. Auflage der „Bakterien“ (S. 182) auch verwirft.

Übrigens sind das ja Ausstellungen, die höchstens einer Überfülle steuern wollen, ohne die anerkannte Brauchbarkeit des Buches herabzusetzen, das insbesondere dem üblichen botanischeu Praktikum an deu Universitäten längst ein guter Helfer geworden ist; insbesondere, wo es die Fähigkeit des Mikroskopes so weit wie möglich auszunutzen gilt, wie das nur durch Beherrschung der feinsten von Herrn Strasburger so erweiterten Technik möglich ist. Tobler.

Karl Pearson: Über Zweck und Bedeutung einer nationaleu Rassenhygiene (National-Eugenik) für den Staat. 14. Robert-Boyle-Vorlesung, gehalten vor dem „Oxford University Junior Scientific Club“ am 17. Mai 1907. 36 S. Pr. 1 ℳ. (Leipzig und Berlin, B. G. Teubner.)

Diese Schrift, in der der bekannte Biometriker eines der wichtigsten und schwierigsten Probleme des moderneu Lebens behandelt, sollte vollständig gelesen werden. Wir begnügen uns deshalb damit, zur Charakteristik ihrer Ziele die folgende Stelle herzusetzen:

„Die Zeit scheint gekommen zu sein, wo die biologischen Wissenschafteu anfaugen müssen, dem Menschen dieustbar zu werden, wie es die physikalischen seit mehr als einem Jahrhundert wurden; wo sie ihm helfeu in der Vervollständigung der Beherrschung seiner organischen Entwickelung, wie die physikalischeu Wissenschaften ihn zum großen Teil lehrten, seine anorgauische Umgebung zu beherrschen. Um dies zuwege zu bringen, benötigen wir vor allem zweierlei: erstens eine Kenntnis der Vererbung, Variation, Auslese und Fruchtbarkeit beim Menschen und der Beziehung der Ergebnisse zur Tüchtigkeit der Rasse. Diesem besonderen Zweigo der Biologie hat Francis Galton den Namen der Wisseuschaft von der National-Eugenik gegeben, und mit der Gründung des Francis-Galton-Laboratoriums für Natioual-Eugenik au der Universität von London ist er der Pionier gewesen, der den Anspruch erhob, daß selbst vom akademischen Standpunkt das „eigentliche Studium der Menschheit der Mensch ist“. Vor 80 Jahren gab es keine physikalischen Laboratorien an den Universitäten Englands, vor 60 Jahren keine physiologischen Laboratorien, vor 30 Jahren keine technischen Laboratorien. Heute existiert nur ein einziges Laboratorium der National-Eugenik. Ich denke, daß in 20 Jahren jede Universität ihren Studenten in der Wissenschaft, welche die Tüchtigkeit der Rasse erstrebt, und in der Kenntnis, die alleiu die Staatskunst zur Wirklichkeit machen kann, Unterricht bieteu wird . . . Das Zweite, das mir notwendig erscheiut, ist ein geänderter Ton mit Bezug auf jene Erscheinungen unseres geschlechtlichen Lebens, von welchen die Gesundheit und Wohlfahrt der Nation als eines Ganzen so sehr abhängt. In dieser Hinsieht, meiue ich, können wir von dem Geiste unserer jüngsten Verbündeten, der Japauer[1]), und von der Erfahrung uuserer ältesteu Verbündeten, der Judeu, lerneu. Bei beiden haben Rassenerhaltung und -verbesserung die Gestalt eines religiösen Kultus angenommen . . .“ F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Verband der deutschen Akademien. Die Vertreter des Verbandes der deutschen Akademieu versammelten sich am 28. Mai in den Räumen der Akademie der Wissenschaften zu Wien und verhandelteu in zwei Abteilungen, der mathematisch-naturwissenschaftlicheu und der philosophisch-historischen. In der erstereu, unter Leitung des Herrn Prof. Franz Exner, wurde zunächst über die Herausgabe der Schrifteu von L. Boltzmann berichtet. Sodann folgte der Bericht über die durchgeführten Aufgaben in der Erforschung der Luftelektrizität, welche in der vorjährigen Verbandssitzung zu Berliu gestellt waren; sie betrafen den Elektrizitätsgehalt der nntereu Schicbten der Atmospbäre, Studieu über Apparate und Methoden für luftelektrische Forschungeu, Untersuchungen über photographische und mechanische Registrierung der Niederschlagselektrizität, Untersuchuugen über die Radioaktivität in höheren Schichteu mit dem Ballon und in tieferen Schichten, insbesondere im Zusammenbang mit der Radioaktivität des Bodens, wobei auch die Thoriumemanatiou berücksichtigt wurde.

Académie des sciences de Paris. Séance dn 17 mai. Fréd. Wallerant: Sur les liquides cristallisés biaxes. — E. L. Bouvier: Sur un nouvel Onychophore anstralien. — C. Guichard: Sur les surfaces à conrbure totale constante. — Bouvier présente à l'Académie le second Volume d'uu Ouvrage de M. Houard sur les „Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. — Edmond Perrier fait hommage à l'Académie d'un Mémoire posthume de M. Albert Gaudry, intitulé: „Fossiles de Patagonie: le Pyrotherinm“. — L. Romy: Snr la valeur des invariauts ϱ et ϱ_0 pour les surfaces du quatrième ordre à points doubles isolés. — Frédéric Riesz: Sur les suites de fonctions mesurables. — Serge Bernstein: Sur lo principe de Dirichlet et le développemeut des fonctions harmoniques en séries de polynomes. — Reué Garuier: Sur les équations différentielles linéaires et les transcendautes uniformes du second ordre. — A. Dufour: Sur un exemple de phénomène de Zeeman longitudiual positif pur dans les spectres d'émission des vapenrs. — A. Rosenstiehl: Cercle chromatique selon l'hypothèse d'Young. — De Broglie: Sur les mesnres de mouvements browniens dans les gaz et la charge des particules en suspension. — G. Sizes et G. Massol: Sur les harmoniques graves. — L. Houllevigue: Sur les projections cathodiques. — Georges Baume: Sur le point de congélation des mélanges gazeux à de très basses températures. — D. E. Tsakalotos: Théorie des bases organiques d'après la viscosité de leurs solutions. — E. Band et L. Gay: Étude du système eau-ammoniac liquide. Concordance des résultats avec l'hypotbèse de l'hydrate

[1]) „Kann nicht eine Quelle der Größe der Rasse in einem Nationalgeist wie dem der japanischen liegen, welcher gesunde und fähige Kinder von tauglichen Eltern verlangt und jene böse ansieht, die den Staat mit Krüppeln und Kranken versorgen?“ fragt der Verf. an einer früheren Stelle.

d'ammonium. — Léo Vignon: Propriétés colorantes du chromate de plomb. — Lespieau et Vavou: Bipropargyle, dérivé magnésien, acide octadiinedioïque. — G. Nicolas: Sur les échanges gazeux respiratoires des organes végétatifs aériens des plantes vasculaires. — Ch. Porcher et L. Panisset: De la présence de corps indologènes dans les bouillons de culture. — Gabriel Bertrand et F. Duchacek: Action du ferment bulgare sur divers sucres. — H. Agulhon: Influence de l'acide borique sur les actions diastatiques. — J. Pellegrin: Sur la faune ichthyologique du lac Tchad. — Emile Haug: Caractères stratigraphiques des nappes des Alpes françaises et suisses. — O. Mengel: Sur la tectonique du revers méridien des massifs du Canigou et du Puigmal. — L. Gentil: Résultats stratigraphiques d'une mission en Chaouia (Maroc). — Marcellin Boule: Sur la capacité crânienne des Hommes fossiles du type dit de Néanderthal. — Gabriel Eisenmenger: Sur la coude du Rhin à Bâle. — Sixto Ocampo adresse une „Note sur la résistance qu'un fluide offre au mouvement d'un plan mince". — Henri Bourguet adresse une „Note sur l'utilisation de la pesanteur et l'influence du mouvement varié dans le vol des oiseaux".

Vermischtes.

Nachdem durch die Versuche von Rutherford und Soddy (Rdsch. 1903, XVIII, 358) nachgewiesen war, daß die Radiumemanation sich aus den Gasen, mit denen sie gemischt ist, bei — 150° C kondensiere, suchte Herr Rutherford den Siedepunkt der reinen Emanation genauer zu ermitteln. Die geringe für derartige Messungen verfügbare Stoffmenge bot besondere Schwierigkeiten. Aus 100 mg Radium gewonnene reine Emanation wurde in eine feine Glaskapillare gepreßt, die in ein auf beliebig tiefe Temperaturen abgekühltes Pentanbad tauchte. Der Beginn der Kondensation markierte sich durch das Erscheinen eines glänzenden Punktes von Phosphoreszenzlicht, das von der an dem kältesten Teile der Kapillare verdichteten Emanation herrührte. So wurde die Temperatur der beginnenden Kondensation, die bei sehr niedrigem Druck — 150° betragen hatte, unter Atmosphärendruck etwa = — 65° C gefunden, wodurch der Siedepunkt der Emanation zu etwa — 65° C oder 208° absolut fixiert ist. Herr Rutherford vergleicht diesen Wert mit den Siedepunkten der schweren, in der Atmosphäre gefundenen trägen Gase, da auch die Emanation ein inertes Gas vom Atomgewicht 222 zu sein scheint, und findet für Argon, Krypton, Xenon und Emanation die bzw. Werte 86,9°, 121,3°, 163,9° und 208° absolut. Es fällt auf, daß der Siedepunkt des Kryptons etwa die Mitte bildet zwischen dem des Argons und des Xenons, und ebenso ist der Siedepunkt des Xenons ungefähr das Mittel zwischen dem des Kryptons und dem der Emanation. Beim schnellen Eintauchen der mit reiner Emanation gefüllten Kapillare in das unter den Siedepunkt abgekühlte Pentanbad sieht man unter dem Mikroskop die kleinen Tröpfchen flüssiger Emanation als leuchtende Phosphoreszenzpunkte an den Wänden der Kapillare. (Nature 1909, vol. 79, p. 457.)

Die Wirkung, die eine elektrisierte Spitze auf die Flamme einer Kerze ausübt, wird gewöhnlich als die Folge des „elektrischen Windes" beschrieben; sie ist aber, wie Herr Vittorio Chiarini zeigt, komplizierter, da sie sich als Resultante der mechanischen Abstoßung, welche die Flammengase erfahren, und der elektrischen Anziehung und Abstoßung ergibt, die von der elektrisierten Spitze auf die elektrisch geladenen Teilchen der Flamme ausgeübt werden. Bei einer Kerzenflamme wirken also gleichzeitig der elektrische Wind und die Abstoßung des in einer Spitze endenden positiven Leiters auf den positiven Teil der Flamme der in den positiv geladenen Kohleteilchen sichtbar ist, während die negativen Zentren durchsichtig und unsichtbar sind. Bei positiver Spitze beobachtet man daher ein vollkommenes Abbiegen der Flamme, da hier beide Einflüsse gleichsinnig wirken. Bei negativer Spitze wird die Flamme dort, wo der Wind wirkt, fortgeblasen, außerdem aber sieht man eine Zunge sich der Spitze zukehren. Will man mit der negativen Spitze die ganze Flamme wegblasen, so muß man sie gegen den unteren Teil der Flamme richten und etwas neigen. Der Versuch gelingt auch, wenn man die Flamme elektrisiert und ihr eine zur Erde abgeleitete Metallspitze nähert; hierbei kann man vorteilhafter einen helleuchtenden Bunsenbrenner verwenden. (Il nuovo Cimento 1908 ser. 5, vol. XVI, p. 320.)

Diastase in alten Samen. Die Herren Brocq-Rousseu und Edmond Gain hatten kürzlich nachgewiesen, daß sehr alte Samen, die schon die Keimfähigkeit eingebüßt haben, noch gewisse Enzyme (Peroxydiastase) enthalten (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 445). Neuerdings haben sie 50 Jahre alte Getreidesamen auf die Anwesenheit stärkeverzuckernder Enzyme untersucht. Die geprüften Samen entstammten einer Cerealiensammlung, die Godron gegen 1860 angelegt hatte, und befanden sich in Flaschen, die mit Wachs verkittet waren. Die Versuche zeigten, daß die Samen Enzyme enthielten, die Stärke in Zucker verwandelten (Amylase und Dextrinase). Ob sich das diastatische Vermögen in seiner ursprünglichen Stärke erhalten hatte, ließ sich nicht feststellen; da aber die Samen nicht mehr keimungsfähig waren, so zeigen die Beobachtungen von neuem, daß das Keimvermögen schon verloren sein kann, während gewisse enzymatische Fähigkeiten noch fortbestehen (Comptes rendus 1909, t. 148, p. 359—361). F. M.

Vom atlantischen Palolowurm. Der Palolowurm ist bekanntlich eine von dem Korallenmeere von Samoa bekannte Erscheinung: Bei den reifen Männchen und Weibchen eines die Korallenbänke bewohnenden Ringelwurms, Eunice viridis, reißt sich plötzlich der hintere, die Geschlechtsorgane enthaltende Teil des Tieres los und schwimmt selbständig herum, und zwar stets in Form eines großen Schwarmes, welcher eben den Namen „Palolowurm" führt. Im Gegensatz zu diesem pazifischen Palolowurm, der schon sehr lange bekannt ist, hat man von einem atlantischen Palolowurm erst seit einigen Jahren gehört. Herr A. G. Mayer berichtet nämlich über eine ganz ähnliche Erscheinung, die bei Tortugas und Florida sowie bei Nassau Harbor (Bahamas) beobachtet wurde und die von einer nahe verwandten Art, Eunice furcata, hervorgerufen wird. In beiden Fällen konzentriert sich der Schwarm zeitlich auf ganz wenige (etwa 1 bis 6) Tage, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung der alsbald abgelegten Eier natürlich erhöht wird. Die Zeit für das Auftreten des Brutschwarmes hängt in auffälliger Weise vom Stande des Mondes ab; sie entfällt auf das letzte Viertel sowohl im Pazifik bei Eunice viridis, die im Oktober oder November laicht, als auch im Atlantik bei Eunice furcata, deren Schwarm Ende Juni oder Anfang Juli zu erscheinen pflegt. Eine über 1898 bis 1908 sich erstreckende Tabelle der Beobachtungen, die Verf. gibt, zeigt das Zutreffen der Regel für den atlantischen Palolowurm innerhalb weniger Tage. Fällt dagegen das letzte Viertel des Mondes später in den Juli, so reagiert der Wurm in derselben Weise schon auf das erste Viertel, und in den Tagen des letzten Viertels erscheinen dann noch Nachzügler. Zum Teil befolgten auch Tiere, die in Wasserbassins gehalten wurden, die Regel. Da der geschlechtsreife Wurm auf den geringsten Berührungsreiz hin das Hinterende abwirft, so meint Verf., in erster Linie führten die Wasserbewegungen der Ebbe und Flut die Autotomie der Würmer herbei. (Carnegie Inst. of Washington Publication 102, 1909, p. 105—112.) V. Franz.

Naturdenkmalpflege. Am 5. Dezember 1908 fand in Berlin unter dem Vorsitz des staatlichen Kommissars für Naturdenkmalpflege in Preußen, Herrn H. Conwentz, die erste Konferenz von Geschäftsführern preußischer Provinzial-, Bezirks- und Ortskomitees statt. Wie der Vorsitzende mitteilte, hatten sich bis zu dem genannten Zeitpunkte 18 solcher Komitees gebildet; 15 von ihnen waren in der Sitzung vertreten. An der Spitze der Komitees stehen die Oberpräsidenten, Regierungspräsidenten, Oberbürgermeister usw.; die Geschäftsführer sind den Kreisen der wissenschaftlichen Fachmänner entnommen. In den ausgedehnten Verhandlungen der Konferenz ging Herr Conwentz auf alle Fragen der Organisation des Naturdenkmalschutzes ein; an einzelne Punkte

knüpften sich längere Diskussionen. Nach diesen allgemeinen Erörterungen erstatteten die Geschäftsführer ihre Sonderberichte, denen gleichfalls lebhafte Besprechungen folgten. Ein ausführlicher Bericht über den ersten Teil der Konferenz ist in Heft 2 der „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ (Berlin, Gebr. Borntraeger, 1909) erschienen.

Es sei daraus u. a. hervorgehoben, daß die Herausgabe eines besonderen Nachweises der hauptsächlichsten Veröffentlichungen über Naturdenkmalpflege geplant ist. Ferner wurde es zur Ermittelung der Naturdenkmäler der einzelnen Gebiete für wünschenswert erachtet, daß für die einzelnen Provinzen möglichst vollständige Verzeichnisse aller Druckschriften, Karten und Bilder aus dem Bereich der Erdkunde, Bodenkunde, Pflanzen- und Tierkunde hergestellt werden. Für die Herausgabe gedruckter Inventare von Naturdenkmälern kleinerer Gebiete wurde außer gründlicher Vorarbeit die Kontrolle durch das zuständige Provinzial- oder Bezirkskomitee als unerläßlich bezeichnet, da z. B. zu erwägen ist, ob nicht gewisse Naturdenkmäler, wie Standorte seltener Pflanzen, Nistplätze seltener Vögel, nicht von der Veröffentlichung auszuschließen seien, um ihr Weiterbestehen zu sichern. Der Kommissar hob ferner hervor, daß es Aufgabe der naturwissenschaftlichen Kreise sei, für eine gründliche Untersuchung der von Staat und Gemeinden eingerichteten besonderen Schutzgebiete Sorge zu tragen. In dem Reservat der Stadt Danzig, das ein mooriges Waldgebiet mit einem kleinen See umfaßt, seien während des ganzen vergangenen Sommers und Herbstes regelmäßig Fänge gemacht, um die Biocönosen festzustellen. Das Plagefenn und der Plagesee in der Oberförsterei Chorin, die von der Staatsforstverwaltung geschützt sind, werden schon seit 1807 botanisch und zoologisch erforscht.

Die einzelnen Komitees haben mit der Herausgabe von „Mitteilungen“ begonnen, die in zwangloser Form erscheinen und hauptsächlich Nachrichten über die Tätigkeit der Komitees und der Geschäftsführer enthalten sollen. Erschienen sind bis jetzt je eine Nummer der „Mitteilungen der Brandenburgischen Provinzialkommission für Naturdenkmalpflege“ (Geschäftsführer Herr Wetekamp), der „Mitt. des Westpreußischen Provinzialkomitees f. N. (Geschäftsführer Herr Conwentz), der „Mitt. des Sächsischen Provinzialkomitees f. N.“ (Geschäftsführer Herr Mertens) und der „Mitt. des Bezirkskomitees f. N. im Regierungsbezirk Kassel und Fürstentum Waldeck“ (Geschäftsführer Herr Schaefer), sowie zwei Nummern der „Mitt. des Westfälischen Provinzialkomitees f. N.“ (Geschäftsführer Herr Meinardus, Stellvertreter Herr Reeker). Diese ersten Publikationen enthalten Nachrichten über die Organisation der Komitees und Berichte über Vorträge des Herrn Conwentz, die in den konstituierenden Versammlungen gehalten wurden. F. M.

Die Académie royale de Belgique stellte für 1910 die nachstehenden Preisaufgaben:

Sciences mathématiques et physiques: I. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phénomènes critiques en physique. Compléter nos connaissances sur cette question par des recherches nouvelles. (Prix: 800 fr.)

II. On demande un exposé systématique et didactique des recherches récentes sur les équations aux dérivées partielles du second ordre. (Prix: 800 fr.)

III. On demande de nouvelles recherches sur le frottement intérieur des gaz. (Prix: 800 fr.)

IV. Faire l'historique et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider, au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. (Prix: 800 fr.)

V. Exposer et compléter les recherches faites sur le calcul des variations depuis 1850. (Prix: 600 fr.)

Sciences naturelles: I. On demande la révision de la série revinienne du massif cambrien de Stavelot, en Belgique, au point de vue de sa division en trois étages, esquissée par Dumont. (Prix: 1000 fr.)

II. On demande de nouvelles recherches sur le rôle des matières minérales dans l'assimilation du carbone et dans l'élaboration de la substance organique. (Prix: 1000 fr.)

III. On demande de nouvelles recherches sur les rapports entre l'histolyse et l'histogenèse dans un développement à métamorphoses. (Prix: 1000 fr.)

IV. On demande des recherches sur la tectonique du Brabant et des régions limitrophes. (Prix: 1000 fr.)

V. On demande de recherches nouvelles sur le venin d'un animal invertébré. (Prix: 1000 fr.)

VI. On demande de nouvelles recherches sur la chimie physiologique des plantes habitant la mer ou les terrains salmâtres. (Prix: 1000 fr.)

Die Bewerbungsschriften müssen französisch oder flämisch geschrieben, mit Motto und verschlossener Angabe des Autors vor dem 1. August 1910 an den ständigen Sekretär in Brüssel, Palais des Académies, eingesandt werden.

Personalien.

Die American Academy of Arts and Sciences hat den Rumford-Preis dem Prof. Robert W. Wood von der Johns Hopkins-Universität für seine Untersuchungen über die optischen Eigenschaften von Natrium- und anderen Metalldämpfen zuerkannt.

Die Universität Cambridge wird bei der Hundertjahrfeier Darwins den Grad des Doctor of Science honoris causa ferner verleihen den Professoren Otto Bütschli (Heidelberg), Richard Hertwig (München), Hermann Graf zu Solms-Laubach (Straßburg), F. Vejdovsky (Prag) und Max Verworn (Göttingen).

Ernannt: Oakes Ames zum Direktor des Botanischen Gartens der Harvard-Universität; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Leipzig Dr. Otto Hölder, der ordentliche Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Dresden Dr. J. Görges und der ordentliche Professor der technischen Mechanik ebenda Dr. M. Grübler zu Geh. Hofräten; — der ständige Mitarbeiter bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Dr. Friedrich Grützmacher zum Professor.

Habilitiert: Dr. F. Schlotterbeck für Chemie an der Universität Würzburg.

Gestorben: am 26. Mai in Wien der ehemalige Hofmuseumsdirektor Dr. Aristides Brezina im Alter von 61 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im Juli 1909 gelangt eine größere Zahl hellerer Veränderlicher vom Miratypus zum Maximum ihres Lichtes, nämlich:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
9. Juli	Z Cygni	7.0	13.0	$19^h\ 58.6^m$	$+49°\ 46'$	265 Tage
12. „	R Aquarii	6.2	11.0	23 38.6	−15 50	387 „
13. „	R Ursae maj.	7.0	13.5	10 37.6	+69 18	302 „
17. „	R Draconis	7.0	12.7	16 32.4	+66 58	246 „
27. „	V Bootis	6.9	11.0	14 25.7	+39 18	275 „
27. „	RT Cygni	6.7	12.0	19 40.8	+48 32	190 „
29. „	R Serpentis	5.6	13	15 46.1	+15 26	357 „
29. „	T Cephei	5.1	10.5	21 8.2	+68 5	387 „

Der Hallcysche Komet befindet sich Mitte Juni in Konjunktion mit der Sonne. Es wird noch etwa zwei Monate dauern, bis man mit großen Fernrohren am Morgenhimmel ihn aufsuchen kann. Die Berechnung der Herren Cowell und Crommelin gibt folgende Positionen des Kometen, die vermutlich etwas westlich vom wahren Ort liegen:

30. Juni	$AR = 5^h\ 41.8^m$	Dekl. $= +17°\ 6'$	$E = 757$ Mill. km
3. Aug.	6 1.3	+17 29	663 „ „
2. Sept.	6 14.9	+17 31	546 „ „
30. „	6 16.6	+17 20	426 „ „

E bedeutet die Entfernung von der Erde. Von der Sonne ist der Komet an den genannten Daten bzw. um 610, 557, 507 und 459 Mill. km entfernt. Ein definitives Resultat ihrer Berechnungen haben obengenannte Astronomen noch nicht veröffentlicht. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 24. Juni 1909. Nr. 25.

S. H. Vines: Die Proteasen der Pflanzen. VI. (Annals of Botany 1909, vol. 23, p. 1—18.)

Die früheren Untersuchungen des Verf. (vgl. Rdsch. 1908, XXII, 483) hatten zu dem Ergebnis geführt, daß das sogenannte vegetabilische Trypsin keine einfache Substanz, sondern ein Gemisch von wenigstens zwei Proteasen ist. Von diesen vermag die eine die höheren Proteïne (Fibrin, Albumin usw.) zu peptonisieren, die andere hat keine Wirkung auf diese Proteïne, spaltet aber Peptone und Albumosen in Aminosäuren und andere nicht eiweißartige Stickstoffverbindungen. Vegetabilisches Trypsin ist danach ein Gemisch einer Peptase (peptonisierender Protease) und einer Ereptase (peptolysierender oder peptolytischer Protease), möglicherweise auch von mehr als einem Enzym jeder Art. In seiner letzten Untersuchung konnte Verf. die Anwesenheit einer Peptase und einer Ereptase im Hanfsamen zeigen. Unter Benutzung eines neuen Verfahrens hat er nun auch den Milchsaft von Carica Papaya geprüft, aus dem Würtz und Bouchut (1879) ein Enzym, das Papaïn, gewonnen haben, das in seiner Wirkung dem tierischen Pepsin entspricht, sich aber von ihm dadurch unterscheidet, daß es nicht nur in saurer, sondern auch in neutraler und alkalischer Lösung Fibrin verdaut. Martin (1884 und 1885) hat gefunden, daß das Papaïn wie Trypsin wirkt, daß es also zugleich peptonisiert und peptolysiert. Herr Vines nahm dann schon in seinen früheren Arbeiten diesen Gegenstand auf und sprach die Ansicht aus, daß im Papaïn eine fibrinverdauende, aber nicht peptolytische, und eine peptolytische, aber nicht fibrinverdauende Protease vorhanden seien.

Das erstgenannte Enzym, die Peptase, hat Verf. nun tatsächlich aus dem Papaïn isolieren können, indem er das andere Enzym durch Waschen mit Kochsalzlösung (wobei allerdings auch ein großer Teil der Peptase in Lösung geht) entfernte. Ereptase ohne Beimischung von Peptase wurde noch nicht sicher erhalten.

Weitere Versuche wurden mit Hefe ausgeführt. Hahn und Geret (1898 bis 1900) hatten gefunden, daß der ausgepreßte Hefesaft (besonders in saurer Lösung) Fibrin, Albumin und Caseïn verdaute, und daß sich dabei Leucin, Tyrosin und Tryptophan bildeten; sie nannten das wirksame Enzym Endotrypsin oder Endotryptase; es wurde und wird noch betrachtet als eine Form des „vegetabilischen Trypsins“. Nachdem Herr Vines festgestellt hatte, daß verdünnter Hefeextrakt, der mit Kochsalzlösung bereitet war, sowohl Fibrin wie Witte-Pepton verdaute, ist er auch hier der Frage näher getreten, ob die Peptonisierung und die Peptolyse, wie es allgemein angenommen wird, durch eine einzige Protease oder aber durch verschiedene Proteasen hervorgerufen werden. Es gelang ihm, eine Lösung zu erhalten, die zwar Fibrin, aber nicht Witte-Pepton verdaute, die also nur Peptase enthielt. Er zieht daher auch für die Hefe den Schluß, daß die Zellen zwei Proteasen, Peptase und Ereptase, enthalten, und daß das sogenannte Endotrypsin eine Mischung beider sei.

In einem Schlußkapitel gibt Verf. eine Übersicht über die Ausgangspunkte und den Verlauf seiner Untersuchungen, die sich über ein Dezennium erstrecken, und stellt dann die Eigenschaften der beiden Proteasen, die er an die Stelle des alten „vegetabilischen Trypsins“ gesetzt hat, ungefähr folgendermaßen zusammen:

Die Ereptasen sind leicht löslich in Wasser, in wässerigen Lösungen neutraler Salze und in Alkohol, selbst noch in solchem von 65 % und darüber. Ihre Verdauungswirkung scheint ausschließlich peptolytisch und besonders an ein saures Medium gebunden zu sein.

Die Peptasen zerfallen anscheinend in zwei Gruppen, die sich voneinander sowohl durch die Art ihres Auftretens wie durch die ungleiche Abhängigkeit von der Reaktion des Mediums unterscheiden. Die eine Art findet sich in Pflanzengeweben, in Früchten, Samen, im Milchsaft usw. und wird vom Verf. Endopeptase genannt; die andere Art tritt in Pflanzenexkreten auf, z. B. im Safte der Kannen von Nepenthes, und wird als Ektopeptase bezeichnet.

Die Endopeptase kann aus den Geweben leicht durch Kochsalzlösungen ausgezogen werden, in geringerer Menge auch durch Wasser oder 50prozentigen Alkohol. Die Extraktion mittels Wassers beruht auf der Gegenwart von Salzen und anderen Stoffen, die mit der Peptase ausgezogen werden; denn das möglichst von fremden Körpern befreite Enzym ist in destilliertem Wasser nicht löslich, wohl aber in 2prozentiger Kochsalzlösung. Die Verdauungswirkung der Endopeptase ist wie die der Ereptase am beträchtlichsten bei der natürlichen, im allgemeinen etwas sauren Reaktion des Pflanzenextraktes, der sie enthält. Ein sehr geringer Zusatz von Mineralsäure (0,05 % HCl) oder von etwas mehr organischer Säure (0,3 % Zitronensäure) verhindert die Wirkung einer reinen Lösung des Enzyms, die Fibrin bei neutraler oder leicht alkalischer Reaktion kräftig verdaut; eine Zunahme des Alkaligehalts verzögert und verhindert schließlich die Verdauung.

Die Ektopeptase ist zunächst nur im Sekret der Kannenpflanze (Nepenthes) nachgewiesen. Die Flüssigkeit in den Kannen dieser insektenfressenden Pflanze ist unter normalen Verhältnissen eine klare, farblose oder gelbliche Flüssigkeit, die entweder neutral oder sauer reagiert und von organischen Stoffen sehr wenig, von Mineralstoffen nicht mehr als 1 % enthält. Sie stellt daher eine ziemlich reine wässerige Lösung der Protease dar. Die charakteristische Eigentümlichkeit ihrer Verdauungswirkung auf Fibrin und andere komplexe Proteïne ist die absolute Unentbehrlichkeit der sauren Reaktion; neutrale Flüssigkeit ist wirkungslos. Die Verdauung erfolgt bei natürlichem Säuregehalt rasch, ebenso auch nach Zusatz von organischer (Zitronen-) oder mineralischer Säure (HCl 0,3 %). Namentlich durch ihr Verhalten zur Salzsäure unterscheidet sich die Ektopeptase wesentlich von der Endopeptase, deren Wirkung in reiner, mit der Kannenflüssigkeit nahe übereinstimmender Lösung schon durch 0,05 % HCl aufgehoben wird (s. o.).

Es liegen Beobachtungen vor, die darauf schließen lassen, daß die saure Reaktion von Pflanzenextrakten, zum mindesten beim Malz und wahrscheinlich auch bei anderen Samen, auf der Anwesenheit saurer Phosphate beruht. In einem sauren Medium dieser Art scheint die Endopeptase am wirksamsten zu sein. Die Ektopeptase ist dagegen am wirksamsten bei Gegenwart freier Säure.

Die Ektopeptase stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem tierischen Pepsin überein. Das ist besonders deshalb interessant, weil es die alte Annahme rechtfertigt, daß die Exkrete der fleischverdauenden Pflanzen Pepsin enthalten. Diese Ansicht muß nur dahin abgeändert werden, daß sich in den besagten Exkreten (wenigstens in dem von Nepenthes) außerdem noch Ereptase vorfindet. Die Ereptase der Pflanzen unterscheidet sich von der der Tiere nur dadurch, daß ihr Reaktionsbereich in der Richtung der Azidität ausgedehnter, in der Richtung der Alkalinität vielleicht weniger ausgedehnt ist.

Nicht so leicht ist es aber, ein tierisches Analogon für die Endopeptase zu finden. Sie entspricht nicht dem Trypsin, weil dieses Enzym sowohl peptonisieren wie peptolysieren soll; es würde aber ziemlich gut dem peptonisierenden Faktor im Trypsin entsprechen, wenn dieser sich trennen lassen sollte; und daß eine solche Trennung noch erzielt werde, wird vom Verf. anscheinend vermutet. F. M.

C. Heß: 1. Über Dunkeladaptation und Sehpurpur bei Hühnern und Tauben. (Archiv f. Augenheilkunde 1907, Bd. **57**, S. 298—316.) 2. Untersuchungen über Lichtsinn und Farbensinn der Tagvögel. (Ebenda, S. 317—327.) 3. Untersuchungen über das Sehen und über die Pupillenreaktion von Tag- und Nachtvögeln. (Ebenda 1908, Bd. **59**, S. 143—167.)

Der Verf. hat sich in diesen Arbeiten die gewiß recht interessante Aufgabe gestellt, über das Sehvermögen der Vögel bei verschiedenem Lichte Aufklärung zu bringen. Das Problem ist offenbar ein vielfaches. Unter verschiedenem Lichte sind sowohl Abstufungen der Helligkeit wie der Farbe zu verstehen. Ferner ist wie beim Menschen so auch beim Vogel ein Unterschied zwischen dem Sehvermögen des hell- und des dunkeladaptierten Auges vorhanden. Auch sind selbstverständlich die verschiedenen Vogelarten, insbesondere die Tag- und die Nachtvögel, gesondert zu untersuchen. Verf. wird diesen Aufgaben in hohem Grade gerecht und kommt zu manchen ebenso wichtigen wie überraschenden Ergebnissen.

Die Versuchsanordnung war meist eine verhältnismäßig einfache. Beobachter und Versuchstier befanden sich in einem Dunkelraum mit mattschwarzen Wänden. Es wurde dann geprüft, bei welcher Beleuchtung bzw. in welcher Farbe eines Spektrums die hungrigen Vögel Futter pickten (Körner bzw. Fleisch), und insbesondere konnte dabei leicht ermittelt werden, wie sich das Sehvermögen der Vögel gegenüber dem des Menschen, des Beobachters, verhält.

Die bisherigen Vermutungen über das Sehen der Vögel gründen sich zum Teil auf den Bau der Retina, auf ihre wechselnde Zusammensetzung aus Stäbchen und Zapfen. Tagvögel haben sehr viel Zapfen, viel mehr als der Mensch, und wenig Stäbchen; umgekehrt die Nachtvögel. Die Zapfen werden allgemein für Farbenperzeptoren, die Stäbchen eher für Empfinder von Hell und Dunkel gehalten. Scheinen schon hiernach die Tagvögel weniger und die Nachtvögel mehr zum Sehen bei Nacht geschaffen als der Mensch, so gab es weitere Beobachtungen für die Annahme, daß die Tagvögel in geringerem Maße zur Dunkeladaptation, zur Anpassung des Auges an das Sehen bei Dunkelheit befähigt seien als wir. Die „Stäbchennetzhäute“ der Nachtvögel sind nämlich im allgemeinen reich an Sehpurpur, der sich in der Dunkelheit bildet; die „Zapfennetzhäute“ der Tagvögel sind daran viel ärmer. Man konnte annehmen, daß Sehpurpurbildung und Dunkeladaptation allgemein zusammenfallen, die Tagvögel seien also, in höherem Grade als der Mensch, nachtblind, die Nachtvögel aber hochgradig bei Nacht sehend. Für diese Annahmen sprachen auch Beobachtungen über die Zunahme der elektrischen Aktionsströme der dunkeladaptierten Augen. Sie ist bei Tagvögeln (Zapfennetzhäuten) sehr viel geringer als bei Nachtvögeln (Stäbchennetzhäuten).

Die Versuche des Herrn Heß widersprechen nun der herrschenden Lehre von der Nachtblindheit der Hühner und Tauben. Vielmehr steht es mit diesen Vögeln sehr ähnlich wie mit dem Menschen. Läßt man helladaptierte Vögel Körner picken, während man den Raum schnell verdunkelt, so liegt die „Pickgrenze“, die Grenze der Sichtbarkeit der Körner, für das Vogelauge bei derselben oder einer nur unbedeutend größeren Helligkeit als für die extrafoveale [1]) Netzhaut des Menschen. Nach mindestens einstündigem Aufenthalt im Dunkeln sind die Vögel gut dunkeladaptiert, ihre

[1]) Die Fovea des Menschen ist bekanntlich gegenüber schwachen Beleuchtungen minder empfindlich als die übrige Netzhaut.

Lichtempfindlichkeit hat sich wesentlich gesteigert, die Pickgrenze ist dann abermals nicht oder nur unbedeutend höher als die Sichtbarkeitsgrenze der Körner für ein ebenso lange dunkeladaptiertes Menschenauge. Die Tiere picken also dann Körner, die dem helladaptierten oder nur kurz dunkeladaptierten Auge noch ganz unsichtbar sind. Die Tagvögel besitzen also eine Dunkeladaptation in beträchtlichem Umfange. — Ähnlich wie die Hühner und Tauben verhalten sich Turmfalke und Bussard, doch vollzieht sich bei ihnen die Zunahme der Dunkeladaptation merklich langsamer als beim Menschen. Albinotische Tauben zeigten trotz des fehlenden Pigmentes kein abweichendes Verhalten.

Im Anschluß hieran mögen die Versuche über die vermeintliche Lichtscheu der Eulen besprochen werden. Eulen sind bei hellem und für uns blendendem Lichte imstande, Fleisch zu sehen und zu erkennen. Ihre Pupille bleibt im hellsten Lichte weiter geöffnet als die des Menschen unter gleichen Umständen. Es erfolgt kein Blinzeln, keine ausweichende Kopfbewegung. Die Eulen sind also bei Tage nicht blind [1]). Werden helladaptierte Ohreulen ins Dunkle gebracht, so findet eine relativ rasch vor sich gehende Dunkeladaptation statt, doch ist dann die geringste Lichtstärke, bei der die Eule noch nach Fleischstücken schnappt, nicht oder doch nur wenig niedriger als die Sichtbarkeitsgrenze für den Menschen. Verf. kommt also zu dem überraschenden Ergebnis, daß die Eulen bei Nacht nicht wesentlich besser sehen als wir Menschen.

An anderer Stelle [2]) zitiert Verf. folgende briefliche Mitteilung des bekannten Ornithologen v. Reichenau: „Bei der Beobachtung im Freien ist es oft schwer, wenn nicht unmöglich, zu entscheiden, ob sich ein Nachtvogel bei seinen Räubereien durch das Gesicht oder durch das außerordentlich gut ausgebildete Ohr leiten läßt; im allgemeinen möchte ich mich bei Räubereien auf bedecktem Boden, Buschwerk usw. hinsichtlich der Eulen, deren Hauptnahrung kleinere Nagetiere und Spitzmäuse ausmachen, rückhaltlos für das Gehör aussprechen . . . Die Eulen streichen niedrig dahin, kehren plötzlich im Fluge um und erhaschen die Maus im Grase; ich glaube, sie haben dieselbe gehört."

Im allgemeinen zeigen also die Tag- und Nachtvögel nach den Versuchen des Herrn Heß bezüglich ihres Lichtsinnes eine unerwartete Ähnlichkeit mit dem Menschen. Anders aber ist es mit dem Farbensinn.

Für Hühner und Tauben gilt in jedem Falle, daß sie das Spektrum am langwelligen Ende merklich ebenso weit wie wir, nach dem kurzwelligen Ende aber hochgradig verkürzt sehen, und zwar bei Helladaptation stärker verkürzt als bei Dunkeladaptation. Sie fangen (in der Dunkelkammer) immer im Rot zu picken an und hören nach Helladaptation im Grün oder Blaugrün, nach Dunkeladaptation im Blau zu picken auf. Der Rest des Spektrums (Blau und Violett) ist also für sie unsichtbar. Sie lassen blau beleuchtete Körner unberührt, die der Mensch noch sieht. Nicht prinzipiell anders verhalten sich Turmfalke und Bussard, nur schnappen sie nach Dunkeladaptation wesentlich weiter nach dem kurzwelligen Ende hin, und sie beginnen in diesem Falle sogar im Grün; hier liegt also für dunkeladaptierte Falken die hellste Stelle des Spektrums.

Helladaptierte Eulen beginnen abermals im Rot zu schnappen, sehen aber das Spektrum nach dem kurzwelligen Ende hin sicher weiter als Tagvögel. Eine gewisse Verkürzung des von ihnen gesehenen Spektrums gegenüber dem des Menschen ist jedoch wohl zweifellos. Das langwellige Ende ist für die helladaptierte Eule so weit sichtbar wie für den Menschen. Nach längerer Dunkeladaptation schnappt sie auch im Blau und Violett durchaus sicher.

Verf. faßt seine Ergebnisse bezüglich der Hühner und Tauben gelegentlich in dem Satze zusammen, „daß die dort mitgeteilten Tatsachen sich einigermaßen erklären lassen, wenn wir annehmen, daß Hühner und Tauben die Welt der Farben ungefähr sehen wie wir, wenn wir unsere Augen mit rotgelben Gläsern bewaffnen".

Es ist nun sehr interessant, zu wissen, daß die Vögel gewissermaßen tatsächlich solche Brillen aufhaben, nicht vor den Augen, aber vor den farbenperzipierenden Elementen derselben, den Zapfenaußengliedern. Schon längst weiß man, daß die Tagvögel an der Grenze zwischen den Zapfen-Innen- und -Außengliedern farbige, gelbrote oder rote Ölkugeln besitzen. Verf. bestätigt diese Tatsache aufs neue und erblickt übrigens in ihr, im Verein mit seinen Versuchen, den strikten Beweis dafür, daß wirklich die Außenglieder die das Licht perzipierenden Elemente sind. Beim Huhn stehen sie so dicht, daß die Netzhaut auf eine weite Strecke hin schön rot gefärbt ist. (Mit dem Sehpurpur, der bei Dunkeladaptation gebildet wird, hat dies nichts zu tun. Die Ölkugeln sind im Gegensatz zum Sehpurpur gegenüber Benzol unbeständig.) Bei den Eulen sind die Ölkugeln gelb bis braun, sie absorbieren also die kurzwelligen Strahlen weniger, und wir sahen ja auch, daß das Spektrum für sie weiter nach dem Blau hin reicht als für Tagvögel.

Was die Bedeutung der farbigen Ölkugeln betrifft, so meint Verf., daß durch diese Färbung die Zapfenaußenglieder vor der Wirkung kurzwelligen Lichtes geschützt werden, in ähnlicher Weise wie die Fovea centralis der menschlichen Netzhaut durch vorgelagertes gelbes Pigment geschützt wird. (Es sind also gewissermaßen gelbe bzw. braune und rote Schutzbrillen.) „Ich lasse es dahingestellt, ob wir in den runden Öltropfen eine Art Kugellinse sehen dürfen, deren Aufgabe es ist, den durch Absorption bedingten Ausfall von Licht einigermaßen durch Konzentration der langwelligen Strahlen auf die Außenglieder auszugleichen."

Verf. hat auch Beobachtungen über die Sehpurpurausbildung angestellt; er findet z. B. die mit Benzol

[1]) Ähnliches wird jeder finden, der Eulen im Käfig hält. Ref.

[2]) In einer später zur Besprechung gelangenden Arbeit: Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie und Morphologie des Akkommodationsvorganges. Archiv für Augenheilkunde, Bd. 62, 1909.

behandelte dunkeladaptierte Netzhaut der Hühner nur schwach gelblich, die der Gans schon mehr gerötet, die der Eule aber schön dunkelrot. Der Fall des Huhns läßt kaum mehr die Annahme zu, daß nur Stäbchen und Sehpurpur Träger der Dunkeladaptation des Auges und Organe des Dämmerungssehens seien, sondern die Zapfen müssen hieran wohl auch einen Anteil haben.

Schließlich macht Verf. einige Angaben über den Einfluß verschiedener Wellenlänge auf das Pupillenspiel der Vögel. Dunkeladaptierte Tagvögel zeigen in Orange und Gelb die stärkste Pupillenverengerung; bei dunkeladaptierten Nachtvögeln bewirken Gelbgrün und Grün die stärkste Reaktion. Die Beobachtungen harmonieren offenbar durchaus mit denen über das Sehvermögen. Eine unerwartete Erscheinung war, daß helladaptierte Tag- wie Nachtvögel, ins Dunkelzimmer vor das ziemlich lichtstarke Spektrum gebracht, zuerst keine Spur von Pupillenreaktion zeigen; die Pupille wird sofort weit und bleibt fürs erste gegenüber Lichtreizen starr. Die Starre bleibt bei Tagvögeln nur in den ersten Minuten des Dunkelaufenthalts, bei Nachtvögeln aber mehr als eine halbe Stunde lang bestehen. Es kommt übrigens ceteris paribus auch darauf an, wie lange der Vogel im Hellen gewesen war; ferner kann begreiflicherweise zeitweilig Starre gegenüber bestimmten Spektralfarben bestehen.

Alle diese Beobachtungen über das Pupillenspiel erweitern erheblich unsere Kenntnisse von den physiologischen Eigenschaften des Auges. Sie zeigen nämlich offenbar erstens, daß die Außenglieder der Zapfen nicht nur den optischen, sondern auch den pupillomotorischen Aufnahmeapparat darstellen, zweitens, daß die Vögel außer der optischen auch eine pupillomotorische Adaptation besitzen. V. Franz.

Ch. Fabry und **H. Bouisson:** Vergleichung der Spektrallinien des elektrischen Bogens und der Sonne. Druck der umkehrenden Schicht der Sonnenatmosphäre. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 688—690.)

Bekanntlich nehmen die Wellenlängen der Linien in den Linienspektren mit dem Drucke des Mediums, in dem sie erzeugt werden, zu; und zwar gilt dies sowohl für die Emissionslinien des Bogens und Funkens wie für die Absorptionslinien. Aus der Verschiebung der Linien lassen sich die Druckschwankungen berechnen, und wenn man die Linien des Sonnenspektrums mit den entsprechenden Linien des Bogens unter Atmosphärendruck vergleicht, kann man den Druck in der Umkehrschicht der Sonne ermitteln, vorausgesetzt daß kein anderer Vorgang mit in Frage kommt.

Ältere derartige Beobachtungen haben nun ergeben, daß für die Mehrzahl der Linien die Wellenlängen des Sonnenspektrums um einige Tausendstel Ångströmeinheit größer sind, was auf einen größeren Druck der Sonnenatmosphäre als der Atmosphärendruck der Erde hinweist. Zuweilen kommen aber zahlreiche Abweichungen vor; mehrere Linien zeigen eine Verschiebung in entgegengesetzter Richtung, und zwar kommt diese Abweichung gerade bei den Linien vor, welche durch den Druck am stärksten geändert werden.

Zur Aufklärung dieser Anomalien haben die Verff. an etwa 60 feinen Eisenlinien des Bogens und der Sonne vergleichende Messungen, visuell jenseits der Wellenlänge 5100 und photographisch zwischen 4000 und 4500, ausgeführt. Die beobachteten Verschiebungen waren von Linie zu Linie sehr verschieden. Meist fand sich, wenn man vom Bogen zur Sonne übergeht, eine Zunahme der Wellenlänge um einige Tausendstel Ångström; aber ziemlich viele Linien verhielten sich anders; die einen zeigten eine gleichsinnige Verschiebung, aber von viel größerem Betrage — bis zu 0,03 Ång., andere Linien zeigten eine Verschiebung im entgegengesetzten Sinne. Die Verschiebung durch Druck vermag diese Ergebnisse nicht zu erklären. Wohl aber findet man eine Erklärung, wenn man das Verhalten der verschiedenen Linien im elektrischen Bogen näher berücksichtigt.

Die Linien des Bogenlichtes haben bei Atmosphärendruck mindestens eine Breite von einigen Hundertsteln Ångström, die aus verschiedenen Ursachen sich vergrößern kann, namentlich wenn die Stromintensität im Bogen zunimmt. Diese Verbreiterung erfolgt symmetrisch zur ursprünglichen Lage, und wenn die Linie sich umkehrt, liegt die Absorptionslinie in der Mitte der Emissionslinie. Diese Linien, über deren Lage kein Zweifel sein kann, sind es nun, die eine geringe Verschiebung nach dem Rot zeigen, wenn man vom Bogen zur Sonne übergeht, und die sich auch nur wenig verschieben, wenn man den Druck vermehrt. Andere Linien haben eine Neigung, sich nach einer Seite zu verbreitern, entweder nach Rot oder nach Violett; sie sind nicht so fein wie die ersteren, und es ist schwierig, bei eingetretener Verbreiterung die wahre Lage der Linie festzustellen. Im Sonnenspektrum, in dem die Linien als Absorptionslinien vorkommen, lassen sich die beiden Gruppen nicht trennen, und wenn man sie mit den Emissionslinien des Bogens vergleicht, erhält man voneinander abweichende Resultate.

Zur Messung des Druckes in der Umkehrschicht der Sonne muß man sich daher auf die Linien mit symmetrischer Verbreiterung beschränken. Zwanzig solcher Linien zwischen $\lambda = 4000$ und 4500 ergaben beim Übergang vom Bogen zur Sonne eine mittlere Verschiebung um 0,0064 Ångström; dieselben Linien zeigten bei Einwirkung von Druck eine mittlere Verschiebung um 0,00145 Ångström pro Atm. Hieraus ergibt sich der Druck der Umkehrschicht zu 4,5 Atm. über den atmosphärischen Druck. Ein Dutzend Linien zwischen 5100 und 5500 ergaben eine mittlere Differenz zwischen Bogen und Sonne von 0,0103 und als Verschiebung durch Druck im Mittel 0,0024 pro Atm., was zu dem gleichen Überdruck für die Sonne führt.

Die Verff. schließen aus ihren Messungen, daß in der Gegend der Sonnenatmosphäre, wo die Absorption des Eisendampfes stattfindet, der Druck 5—6 Atm. beträgt.

Lavoro Amaduzzi: Druck und elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII(1), p. 55—58.)

Die elektrische Leitfähigkeit der Luft wird auf die Ionisierung zurückgeführt, die von den aus dem Boden in die Atmosphäre diffundierenden radioaktiven Stoffen veranlaßt wird. Seit den ersten Messungen von Elster und Geitel über die Leitung der Luft in Kellern und Höhlen (Rdsch. 1902, XVII, 667) sind zahlreiche weitere ausgeführt worden, und die beobachteten Schwankungen der Leitfähigkeit sind von Ebert mit den Änderungen des Luftdruckes derart in Beziehung gebracht, daß bei niedrigem Barometerstande die in den Kapillaren des Bodens enthaltene radioaktivierte Luft in größerer Menge austritt und die Leitfähigkeit erhöht, während bei hohem Luftdruck das Umgekehrte beobachtet werden muß (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 227). Messungen, die Pater Zölss in Kremsmünster in einem 60 m tiefen Schacht ausführte, bestätigten zwar die Abhängigkeit der Elektrizitätsleitung der Luft von den Schwankungen des Atmosphärendruckes, zeigten aber auch direkte Widersprüche mit der Ebertschen Anschauung.

Herr Amaduzzi wollte bei der Prüfung der an sich sehr wahrscheinlichen Beziehung zwischen Druck und Elektrizitätszerstreuung der Atmosphäre die leicht störenden sonstigen Einflüsse dadurch ausschließen, daß er für seine Beobachtungen Gegenden wählte, in denen sehr reichliche Gasausströmungen einen ganz überwiegenden Einfluß der Bodengase auf das Verhalten der Atmosphäre bedingen. An solchen Orten des Apennins hat er im verflossenen Sommer zahlreiche Beobachtungen mit einem Elster-Geitelschen Elektroskop für die Messung der Elektrizitätszerstreuung und mit einem empfindlichen Metallbarometer ausgeführt und stets gleichzeitig die relative Feuchtigkeit und die Temperatur bestimmt. Als Beleg seiner Resultate gibt er für die Zeit vom 30. Juli bis zum 9. August die Kurve der Zerstreuung und die entsprechende des Luftdruckes und leitet aus diesen, die durch die weiteren bis Anfang Oktober fortgesetzten Messungen bestätigt wurden, die folgenden Schlüsse ab:

Die Elektrizitätszerstreuung der Atmosphäre steht unter dem Einfluß der Schwankungen des Luftdruckes, jedoch mit einer Verzögerung, so daß die Maxima und die Minima der Leitfähigkeit einige Stunden nach den Minima und den Maxima des Druckes auftreten, ohne daß sich eine wirkliche und eigene Proportionalität zwischen dem Gange dieser beiden Elemente zeigt. Man könnte richtiger sagen, daß ein Intervall von einigen Stunden die Maxima und die Minima des Druckes der bezüglichen Minima und Maxima der Leitfähigkeit erwarten lasse.

Der Einfluß des Druckes ist so offenkundig, daß oftmals das Vorangehen starker barometrischer Depressionen, die von vermehrter relativer Feuchtigkeit begleitet waren, es veranlaßte, daß trotz dieser Feuchtigkeitsverhältnisse eine gute elektrische Leitfähigkeit der Luft sich bemerkbar machte.

Oftmals hat ein starker Wind, der mehrere Stunden webte, die Wirkung eines vorausgegangenen barometrischen Minimums auf die Ausbildung eines Maximums der Leitfähigkeit aufgehoben.

J. C. Pomeroy: Über den angeblichen Überschuß negativer Elektrisierung beim Zerstäuben von Flüssigkeiten. (The Physical Review 1909, vol. XXVII, p. 492—501.)

Die Untersuchung der Ionisierung beim feinen Zerstäuben von Wasser, die schon mehrfach beobachtet worden war, durch Eve (Rdsch. 1908, XXIII, 10) hatte zweifellos ergeben, daß die Zahl der negativen Ionen die der positiven in einem bestimmten Verhältnis übertreffe. Den Grund für diese Ungleichheit suchte Herr Pomeroy experimentell zu ermitteln. Er bediente sich eines Gouyschen Zerstäubers, von dem die Luft in die Kammer eines Elektroskops gelangte; das kleine Goldblatt war auf etwa 250 Volt aufgeladen, und sein Gang wurde mit dem Mikroskop beobachtet. Die durch Glaswolle gereinigte Luft wurde mit gleichmäßiger Geschwindigkeit unter gemessenem Druck durch den Zerstäuber getrieben und die Entladung bei positiver und negativer Ladung des Elektroskops verglichen.

Wenn der Zerstäuber kein Wasser enthielt, erzeugte der Durchgang der Luft durch den Apparat keine Wirkung auf das Elektroskop, es mochte positiv oder negativ geladen sein. Wenn aber der Zerstäuber Wasser enthielt und durch das geladene Elektroskop die mit Wasser belastete Luft entweder nur eine Viertelminute oder dauernd geleitet wurde, oder wenn das Elektroskop erst geladen wurde, nachdem der Luftstrom eine bestimmte Zeit hindurchgegangen und abgesperrt worden war, so ergab sich stets ein Überschuß negativer Ionen und zwar im Verhältnis von 3 zu 2. Nach Unterbrechung des Luftstromes machte sich die etwas größere Geschwindigkeit der negativen Ionen dadurch bemerkbar, daß in der ersten Viertelminute mehr negative Ionen verschwanden, in der zweiten mehr positive.

Um nun die Ursache für das Auftreten von größeren Mengen negativer Elektrizität beim Eindringen von Luft mit Wasserstaub zu ermitteln, wurde ein anderer Zerstäuber benutzt, der sorgfältig isoliert auch bei anhaltendem Zerstäuben keine Ladung erkennen ließ, selbst nicht, wenn ein geerdeter Metallschirm mit einer zentralen Öffnung für den Durchtritt des Luftstrahls vor den Zerstäuber gestellt war. Dieser Befund führte auf die Vermutung, daß ein Teil der positiven Ladung im Zerstäuber zurückgehalten sein konnte, vielleicht durch die schwereren Wassertropfen, die vom Luftstrom nicht mitgerissen werden. Diese Vermutung wurde experimentell bekräftigt, indem eine isolierte, mit dem Elektrometer verbundene Metallschale so aufgestellt wurde, daß ein großer Teil des schwereren Wasserstaubes sich auf ihr absetzte; die Elektrometernadel zeigte eine stetig wachsende positive Ladung. Ein Spritzen der Wasserteilchen gegen die Metallwand wurde durch teilweises Füllen der Schale mit Wasser ausgeschlossen. Wurde mit der Schale ein Metallschirm so verbunden, daß die Luft mit dem Spray in die Schale gelenkt wurde, dann bewegte sich die Elektrometernadel in negativer Richtung bis zu einem Maximum von 23 Teilstrichen; die Ladung der Luft mit dem Spray war danach geringer als die der schwereren Tropfen allein.

Diese Tatsachen und das Unelektrischbleiben des Zerstäubers schienen die Vorstellung zu bestätigen, daß der schwerere Staub einen Teil der positiven Elektrisierung aus dem Felde entführe und die Luft mit dem leichteren Wasserstaub mit einem Überschuß negativer Ionen zurücklasse.

Noch exakter wurde dieser Schluß erwiesen mit einer aus drei voneinander isolierten Abschnitten bestehenden Kammer. Strömte die Luft mit dem Wasserstaub stetig durch dieselbe, und wurde der erste Abschnitt mit dem Elektrometer verbunden, der zweite und dritte geerdet, so erhielt man eine positive Ladung, während der zweite und dritte Abschnitt negative Ladung ergaben. Ließ man die Luft mit dem Spray durch eine Kammer streichen, deren Boden mit Schwefelsäure bedeckt war, dann wurde die positive Ladung ganz aufgehoben, die negative hingegen gar nicht beeinflußt. Auch die Bestimmung des Taupunktes der zerstäubten wasserführenden Luft bestätigte das Ergebnis, daß fast alle positiven Ionen, die vom Zerstäuben veranlaßt werden, den Wasserteilchen anhaften, und daß bei weitem der größere Teil der Wasserteilchen, auch die feinsten, positive Ladungen mit sich führt, während die negativen Ladungen den Luftmolekülen anhaften. Verf. glaubt durch seine Versuche auch eine Erklärung für das verschiedene Verhalten der positiven und negativen Ionen bei den adiabatischen Ausdehnungen (Wilson) und für den Einfluß der ionisierten Luft auf einen Dampfstrahl (R. Helmholtz) bieten zu können.

Joseph Vogt u. **Mathieu Mieg:** Notiz über die Entdeckung der Kalisalze im Oberelsaß. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Septembre—Octobre 1908.)

Während man bisher Kalisalze nur aus dem norddeutschen Zechstein und in geringen Mengen aus dem Miozän von Kalusz kannte, hat man sie neuerdings durch Bohrungen auch im Oligozän (Tertiär) im Oberelsaß nordwestlich von Mülhausen aufgefunden.

Unter dem Diluvium treten hier „graublaue, bisweilen auch bunte Mergel“ des Mitteloligozäns auf mit Muschelschalen und Fischabdrücken, darunter Kalksandsteine mit Pflanzenresten, und dann folgt eine Salzzone von etwa 154 m Mächtigkeit. Diese besteht hauptsächlich aus Gips und Steinsalz und schließt zwei Sylvinitlager ein, von denen das obere 1,5 m und das untere 2—3 m mächtig, aber ein wenig ärmer an Kali ist. Durchschnittlich enthalten beide etwa 30—35 % Sylvin (KCl). Diese tertiären Lager unterscheiden sich von denen des Zechsteins durch das vollständige Fehlen von Carnallit und überhaupt

Magnesiumchlorid, so daß das Steinsalz nicht hygroskopisch ist.

Auf dieses Steinsalzlager, das mit Anhydrit und Dolomit abschließt, folgen nach unten etwa 108 m schiefrige Mergel, dann salzführende Mergel von 327 m Mächtigkeit und schließlich pflanzenführende, stark schiefrige Mergel, welche allerdings nirgends ganz durchteuft sind.

Das Salzlager ist in den verschiedenen Bohrungen in einer Tiefe von 200—800 m und auf eine Ausdehnung von etwa 200 km² nachgewiesen worden. Im Norden ist es durch eine Verwerfung in der Richtung Ungersheim—Regisheim und im Westen durch die Vogesen, wahrscheinlich durch einen Randbruch in der Richtung Cernay—Soultz begrenzt. Im Süden und Osten scheint sich das Lager allmählich auszukeilen.

Südlich von Wittelsheim im Walde von Nonnenbruch wird zurzeit ein Schacht von 600 m Tiefe und 5½ m Durchmesser behufs Abbaus der Kalisalze abgeteuft.

W. Lohmann.

A. Lane: Van Hise über die Gliederung des Präkambriums. (Geological Magazine 1908, p. 481—489.)

Im Anschluß an einen Vortrag, den Herr van Hise vor der Geologischen Gesellschaft von Amerika gehalten hat, teilt Herr Lane seine Ansichten über jene ältesten Perioden der Erdgeschichte mit, aus denen wir zwar Gesteine, aber keine Fossilien besitzen.

Ehe eine Pflanzendecke den Boden verhüllte, mußten Verwitterung und Sedimentation anders erfolgen als gegenwärtig. Die chemische Verwitterung mußte geringer sein, da sich keine organischen Säuren und weniger Kohlendioxyd bildeten. Infolgedessen führten die Flüsse weniger Karbonate ins Meer, und die durch die Verwitterung der Gesteine entstehenden Sedimente waren reicher an löslichen Basen. Eine große Rolle müssen damals für die Verwitterung die chlor- und schwefelführenden vulkanischen Aushauchungen gespielt haben. Diese mußten das Eisen in Lösung führen. „Wir hätten also im azoischen Ozean am Ende eine Anhäufung von Chloriden des Calciums, des Eisens und anderer Basen gehabt, und seine Sedimente wären zusammengesetzt aus vulkanischen Anhäufungen und Konglomeraten und aus mechanischen Absätzen, wie Arkosen, Gneisen und Glimmerschiefern, die sich nur wenig von den mit ihnen vergesellschafteten vulkanischen Gesteinen unterscheiden. Dies ist nun tatsächlich der Charakter der ältesten Gesteine, der Keewatinschichten, und Analysen zeigen, daß der Urozean verhältnismäßig eine Lösung von Calciumchlorid war.“

So sah es in der azoischen Periode aus, dem ersten Teile des Präkambriums. „Als das Leben erschien, das vielleicht wartete, bis für seine Existenz genügend Kohlenstoff aus vulkanischer Quelle im Ozean sich angehäuft hatte, mußte eine allmähliche Entwickelung der gewöhnlicheren Schichtgesteine eintreten, und das Wasser der Flüsse mit Natriumkarbonat und Kieselsäure in Lösung, so wie es jetzt Granitgebiete entwässert, mußte die Ausfällung des Calciumchlorids als Calciumkarbonat und eine Anhäufung von Natriumchlorid beginnen, die der Hauptfaktor in der chemischen Entwickelung der Ozeane gewesen ist. Sehr schnell mußte das Natriumsilikat auf das Eisenchlorid reagieren, indem es die Kieselsäure und das Eisen als Eisenoxyd und Quarz ausfällte, vielleicht untermischt mit Karbonaten.“ So erhalten wir die Kieseleisenlager, die für die Ausbildung der huronischen Schichten so charakteristisch sind. Sonst mußten Karbonate von Kalk, Eisen, Magnesia sich niederschlagen, ebenso absterbende organische Masse, aus der Graphitschiefer entstanden.

Während dieser ganzen Zeit enthielt der Ozean noch verhältnismäßig süßes Wasser, infolgedessen kam es bei den sich differenzierenden Organismen nicht zur Ausbildung von Hartteilen. „Aber mit der ständigen Anhäufung von Salzen im Ozean erreichten und passierten seine Gewässer das physiologische Optimum von 8 ‰. Zahlreiche verschiedene Zweige der Organismen beantworteten diese Veränderung zum schlechteren in ihrer Umgebung damit, daß sie Calciumkarbonat oder -phosphat ausschieden, die bereits bei der Sättigung angelangt waren, zunächst als eine reine physiologische oder pathologische Notwendigkeit.“ Bald gewann die Ausscheidung aber großen Wert als Stütze und Schutz. Nur so können wir es uns, nach Ansicht des Herrn Lane, erklären, daß um dieselbe Zeit in zahlreichen Zweigen des Tierreiches Hartgebilde erscheinen. Es mußte dies die Reaktion auf eine allgemeine Änderung in der Umgebung sein. Dieses Ereignis markiert praktisch den Beginn des Kambriums. Herr Lane kommt hiernach zu folgender Gliederung der präkambrischen Zeit.

In der azoischen Periode fehlte das Leben ganz. Auf dem Lande unterlag die Oberfläche einer raschen mechanischen Verwitterung. Die Sedimente waren den verwitterten Gesteinen sehr ähnlich. Hierher gehören die Keewatiuschichten, Gneise und kristalline Schiefer.

In der eozoischen oder proterozoischen Periode begann das Leben sich außerordentlich rasch zu entwickeln. Die Tiere des Meeres waren aber noch ohne Hartteile und wahrscheinlich ohne geschlossene Leibeshöhle. Das Land bedeckte sich mit niedriger Vegetation, die mechanische Erosion ging zurück, die chemische nahm zu. Es erfolgten Ausfällung und Sedimentation von Quarz, Eisenoxyd, vulkanischen Anhäufungen, Grauwacke usw. in der oben angegebenen Weise. Dieser Periode gehören die obere laurentische und die huronische Formation an, die man auch als Algonkium bezeichnet. Am Ende dieser Periode erreichte die Konzentration des Meerwassers 8 ‰.

Damit beginnt die paläozoische Periode. Es erscheinen Tiere mit Hartteilen und geschlossener Leibeshöhle, die Landtiere beginnen, und wir treffen auf die gewöhnlichen Sedimente und Fossilreste.

Herr Lane trennt also hier das Algonkium vom Paläozoikum, zu dem man es gewöhnlich zu stellen pflegt; ob mit vollem Rechte, ist allerdings fraglich, da man im Algonkium auch schon, wenn auch nur dürftige fossile Reste gefunden hat. Wichtiger sind seine Ausführungen dadurch, daß sie eine Möglichkeit bieten, das anscheinend unvermittelte Auftreten der kambrischen Fauna zu erklären, das mit besonderer Vorliebe von Gegneru der Deszendenztheorie gegen diese ausgespielt wird und auch manchem ihrer Anhänger ein Stein des Anstoßes ist.

Th. Arldt.

E. Ritter und **S. E. Bailey:** Über das Gewicht sich entwickelnder Eier. (University of California Publications in Zoology, vol. 6, 1908, p. 1—10.)

Es wurde versucht festzustellen, wie groß der Gewichtsverlust bei pelagischen Eiern von Meerestieren während der Entwickelung des Embryos ist. Zunächst wurde ohne Erfolg mit Seeigel- und Ascidieneiern gearbeitet, zu Resultaten kam Herr Bailey erst an Fischeiern (Fundulus parvipinnis.) Diese Eier sind nämlich groß genug, um ihre Abzählung zu ermöglichen, so daß man eine bestimmte Anzahl Eier in einem Röhrchen von bestimmtem Seewassergehalt wägen konnte, natürlich unter Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln, wie Erhaltung konstanter Temperatur, Filtration des Seewassers usw. Es zeigte sich in mehreren, von der Besamung ab über acht Tage ausgedehnten Versuchen, daß das einzelne Ei stets einen Gewichtsverlust erlitt. Verf. erwähnt ähnliche Ergebnisse von Pott beim bebrüteten Hühnerei, hebt aber auch einen Unterschied hervor, der sich bei genauerem Zusehen ergibt. Das Hühnerei verliert zwar auch an Gesamtgewicht; der Verlust besteht jedoch nur im Verlust an Wassergewicht, während die Trockensubstanz sogar zunimmt (wahrscheinlich deshalb, weil Wasser chemisch gebunden wird und zur Bildung spezifisch schwererer chemischer Verbindungen beiträgt). Beim schwimmenden Fischei ist dagegen ein

Wasserverlust nicht denkbar, der Verlust kann hier nur in Kohlensäure nnd organischen Salzen bestehen, also in Stoffwechselprodukten, die bei der Entwickelnngsarbeit gebildet werden. V. Franz.

Arthur W. Sutton: Mitteilungen über einige wilde Formen und Arten knollentragender Solannm. (The Journal of the Linnean Society 1909, vol. 38, p. 446—453.)

Als Stammarten der Kartoffel sind hauptsächlich zwei wilde Spezies in Betracht gezogen worden, das Solanum Maglia Schlechtendal vom Chonos-Archipel (Chile) nnd das S. Commersonii Dunal aus Urugnay (vgl. Rdsch. 1905, XX, 128; 1906, XXI, 178). Herr Sutton, der seit mehr als 20 Jahren in Reading Kulturversuche mit wilden Solanumarten ausgeführt hat, lenkt die Aufmerksamkeit auf eine dritte Art, das Solanum etuberosum Lindley ans Chile.

Zunächst einige Worte über S. Commersonii. Von dieser Art sind zwei Formen bekannt, eine mit lilafarbenen, die andere mit weißen Blüten, beide von jasminähnlichem Geruch. Samen setzten sie in des Verf. Versuchen nicht an, weder bei Bestäubung mit eigenem Pollen, noch bei Kreuzung mit kultivierten Kartoffeln. (Ähnlich verhält sich S. Maglia, die — bei Kreuzung — nur einmal eine fruchtbare Beere ansetzte, aus deren Samen ein Bastard erzogen werden konnte.) Ans Knollen der weißen Rasse, die Edouard Heckel in Marseille an den Züchter Labergerie in Verrières (Dep. Vienne) gesandt hatte, soll nnn nach der Angabe des Letztgenannten eine nene Varietät entstanden sein, die mit dem nrsprünglichen S. Commersonii nnr noch wenig übereinstimmte, dagegen eine große Ähnlichkeit mit gewissen knltivierten Kartoffeln hatte. Während Heckel aus dieser Variation auf die Beteiligung des S. Commersonii an der Entstehnng nnserer Kartoffeln schloß, erklärten andere, daß die Pflanze Labergeries (S. Commersonii „Violett“) gar nicht von S. Commersonii abstamme, vielmehr ans einer Knolle der als Paulsens „Blauer Riese“ bekannten Kulturkartoffel, die sich in Labergeries Garten verirrt habe, entstanden sein müsse. Herr Snttons gibt in seiner Abhandlung vortreffliche Abbildungen dieser und der anderen von ihm geprüften Solannmarten nebst den in Betracht kommenden morphologischen Einzelheiten. Sie zeigen die starken Abweichnngen der Labergerieschen Pflanze von S. Commersonii nnd ihre große Übereinstimmnng mit Knlturkartoffeln, namentlich mit der Sorte „Blauer Riese“.

Außer Solanum Maglia und S. Commersonii hat Verf. noch 5—6 wilde Arten unter Knltnr gehabt, nnter denen das oben erwähnte Solannm etuberosum das größte Interesse verdient. Nach Lindley, der diese Art 1834 beschrieb, stammt sie aus Chile und ist der gewöhnlichen Kartoffel (S. tuberosnm) änßerst ähnlich, abgesehen davon daß sie dicke Rhizome ohne eigentliche Knollen nnd nnbehaarte Kelche und Blütenstiele hat. Hr. Sutton meint nun, wenn die Pflanzen überhaupt keine Knollen erzeugt hätten, so wäre ihre Vermehrnng schwierig gewesen, denn nach des Verf. eigenen Beobachtnngen werden samenführende Beeren nur selten gebildet, und die Sämlinge weichen zudem merklich von der Stammpflanze ab. Die Exemplare, die Verf. hatte (aus dem Botanischen Garten in Edinbnrgh), erzengten zuerst kleine Knollen von Walnußgröße, nnd die Kelche waren ranhhaarig; in anderer Hinsicht glichen die Pflanzen dem von Lindley beschriebenen typischen Exemplar. Mehr als 20 Jahre lang ist Solannm etuberosum anf den Versuchsfeldern in Reading gezogen worden. Während dieser Zeit ist keine Variation an den Blättern oder Blüten aufgetreten. Auch die Knollen haben ihre ursprüngliche Form und Farbe behalten, aber an Größe zugenommen. Nnr einmal entwickelte sich eine Beere; ob dnreh Bestäubnng mit eigenem Pollen oder durch Kreuznng, war zunächst ungewiß. Die aus den Samen 1907 erzogenen 25 jungen Pflanzen wichen alle von der Elterpflanze ab und wiesen dieselbe Veränderlichkeit anf wie die Sämlinge kultivierter Kartoffeln.

Die Knollen von Solanum etuberosum haben weißes Fleisch nnd weiße Schale und zeigen nach 20jähriger Kultur etwa 4 cm Durchmesser. Die Knollen der Sämlinge haben dagegen sehr verschiedene Größe; einige sind schon so groß wie gebante Kartoffeln. Auch in der Farbe des Fleisches und der Schale variieren sie sehr. Die Pollenkörner der Eltern sind elliptisch, wie die aller wilden Arten, nnd die Beeren (deren in den späteren Versuchen mehrere erhalten wurden) waren rund oder etwas oval, aber weißgesprenkelt, wodurch sie sich von den Früchten aller anderen wilden Arten nnterschieden. Von einem (weißblühenden) Sämling wurden die Pollenkörner untersucht, sie erwiesen sich als regelmäßig und elliptisch.

Die Versuche, auf die eben hingedeutet wurde, bestanden in der künstlichen Bestänbung von Solannm etuberosum mit eigenem Pollen. Sie ergaben reife Früchte von mehreren Blüten. Die daraus 1908 erhaltenen Sämlinge glichen in der Variabilität der Blätter und der Blütenfarbe den Sämlingen von 1907, und sie variierten anch in der Form und Farbe der Knollen. Ans derselben Beere gingen sowohl weißblühende wie lilablühende Pflanzen hervor. Die Pollenkörner der weißen Blüten waren (wie die des weißblühenden Sämlings von 1907) elliptisch, stimmten also hierin mit der (lilablühenden) Elterpflanze überein. Die Pollenkörner der lilablühenden Sämlinge aber hatten nnregelmäßige, polygonale Gestalt und verhielten sich hierin ganz wie die Pollenkörner der angebanten Kartoffeln.

Solannm etuberosum erscheint also nach der gleichmäßigen Beschaffenheit und Gestalt seiner Pollenkörner, worin es mit sicher wilden Arten knollentragender Solanum übereinstimmt, als eine primitive spezifische Form. In der großen Variabilität seiner Sämlinge gleicht es andererseits der gewöhnlichen Kartoffel. Verf. hält es deshalb für wahrscheinlich, daß Solannm etuberosnm Lindley die Stammform unserer Kartoffel sei. F. M.

F. W. Neger: Ambrosiapilze. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1908, Bd. **26a**, S. 735—753.)

Engere Beziehnngen zwischen Insekten nnd Pilzen sind mehrfach nachgewisen. Am bekanntesten ist die Anlage von „Pilzgärten“ dnrch Ameisen nnd Termiten. Außerdem sind seit langem eigentümliche Pilzrasen bekannt, die in den Fraßgängen der Holzborkenkäfer anftreten und den Käfern zur Nahrnng dienen. Sie wurden schon von Schmidberger 1837 aufgefnnden, der die von ihm in den Gängen beobachtete weiße, krümelige Substanz (ohne ihre Pilznatnr zu erkennen) mit dem Namen „Ambrosia“ belegte. Herr Neger hat kürzlich festgestellt, daß diese Ambrosia von einem Ascomyceten, nämlich einer Sphaeriaceengattung (Ceratostomella) gebildet wird. Er berichtet jetzt über ähnliche symbiotische Beziehnngen zwischen gewissen Gallmücken nnd Pilzen.

Die meisten Arten der Cecidomyidengattnng Asphondylia nämlich nähren sich nach des Verf. Untersuchnngen vorwiegend oder ausschließlich von einem Pilz, der die Innenwand der Gallenhöhlung auskleidet. Dieser Pilz bildet besondere, aus Reihen kugeliger, plasmareicher Zellen zusammengesetzte Fäden, die sehr an die Ambrosia der Holzborkenkäfer erinnern. Das Pilzmycel ernährt sich meist dnrch interzellnlare Hanstorien oder dnrch eine besondere, der Innenwand der Zelle angepaßte pseudoparenchymatische Sangschicht.

Die Pilze der Asphondyliagallen gehören der Gattung Macrophoma an, die zu den als Fungi imperfecti bezeichneten Pilzen mit unvollkommen bekanntem Entwickelungskreis gestellt wird. Einige Arten von Macrophoma sind — gleich solchen der Gattnng Phoma, von der sich Macrophoma nur dnrch die größeren Sporen nnterscheidet — als Knlturschädiger bekannt. Konidien werden im Innern der Asphondyliagallen nicht gebildet; sie entstehen in besonderen Behältern (Pykniden) an der Oberfläche der Gallen, nachdem das Tier ansgeschlüpft ist nnd das Gallengewebe abzusterben beginnt.

Die Macrophomaarten, von denen sich die Asphondylien nähren, scheinen nur im Zusammenhang mit deren Gallen aufzutreten; sie sind nicht identisch mit gewissen Phomaarten, die auf den vom Verf. geprüften Wirtspflanzen der Gallmücken (Coronilla Emerus, Sarothamnus scoparius, Verbascum nigrum und thapsus, Scrophularia canina) vorkommen. Herr Neger nimmt an, daß der Pilz bei der Eiablage vom Muttertier dem Ei beigegeben werde und im Innern der Galle günstige Wachstumsbedingungen finde.

Auch in den Fraßgängen eines Weichkäfers, des Hylecoetus dermestoides L., hat Verf. regelmäßig einen Pilz gefunden, der dem Tiere wahrscheinlich zur Nahrung dient. Er ist überzeugt, daß man noch zahlreiche ähnliche Fälle feststellen wird, und schlägt vor, alle Pilze, „welche in den Wohnstätten gewisser Tiere als geduldete oder vielleicht sogar gepflegte Inquilinen auftreten und denselben in irgend einer Weise zur Nahrung dienen", als Ambrosiapilze zu bezeichnen. „Unter Ambrosia im weiteren Sinne wäre dann eben jene eigentümliche Wachstumsform der betreffenden Pilze zu verstehen, welche die Nahrung der Symbionten darstellt." Die bekannten „Kohlrabihäufchen" in den Pilzgärten tropischer Ameisen würden also unter den Begriff „Ambrosia" fallen.

F. M.

Literarisches.

J. Schubert: Das Klima von Ostpreußen. 18 S. (Eberswalde 1908, W. Jancke.)

R. Müller: Ergebnisse der zwanzigjährigen zu Gumbinnen von 1885—1906 angestellten meteorologischen Beobachtungen. 91 S. Beilage zum Jahresbericht der Königl. Friedrichsschule Ostern 1907. (Gumbinnen 1907, W. Krauseneck.)

Für viele Zwecke der Landeskultur, wie z. B. bei der Sortenwahl der Kulturpflanzen und der Obstsortimente, die an einem Orte mit bestem Erfolg anzubauen sind, und für alle wasserwirtschaftlichen Arbeiten kommt der Bearbeitung langjähriger meteorologischer Beobachtungsreihen und ihrer Zusammenfassung zu landschaftlichen Klimabildern eine ständig wachsende praktische Bedeutung zu. Eine solche Klimaskizze gibt Herr Schubert von der nordöstlichen Grenzmark des Deutschen Reiches, und aus der Berechnung der meteorologischen Beobachtungen zu Gumbinnen von Herrn Müller läßt sich dieses Klimabild in einigen Punkten leicht noch erweitern.

Ostpreußen ist in seinen Küstengebieten wärmer als das Innere, das namentlich im Südosten schon osteuropäisches Festlandklima mit strenger Winterkälte hat. Die mittlere Lufttemperatur des Jahres ist 1—2° niedriger als zu Eberswalde. Im Juli verlaufen die Isothermen im östlichen Norddeutschland ungefähr der Küste parallel, dieser die kalte Seite zuwendend, und der Unterschied der Januar- und Julitemperatur steigt in Ostpreußen von der Küste mit etwa 29° und erreicht in Masuren mit nahe 34° seine höchsten Beträge. Nach den Aufzeichnungen der forstlichen Stationen kommen in Fritzen, 8 km nördlich von Königsberg, wie in Eberswalde noch im ersten Drittel des Juni vereinzelte Nachtfröste vor, dann erst wieder in der zweiten Hälfte des September. Zu Kurwien in Masuren ist dagegen kein Monat mehr ganz ohne Frost, nur die erste Hälfte des August bleibt davon verschont. In Gumbinnen schwankte die Zahl der Tage mit einer Mitteltemperatur unter — 10° zwischen 1 und 19 und betrug im zwölfjährigen Durchschnitt 9,8 für das Jahr. In der Regel setzt pünktlich mit dem 1. Januar strenge Kälte ein, jedoch kann auch noch im März ausnahmsweise die stärkste Kälte des ganzen Winters vorkommen, so z. B vom 7.—21. März 1900. Der ostpreußische Winter ist der kälteste im deutschen Flachlande. Die äußersten im Zeitraum 1876/96 beobachteten Temperaturen waren in Kurwien — 37,3° am 24. Dezember 1876 und 38,2° am 21. Juli 1896. Die Temperaturabnahme mit der Höhe beträgt für je 100 m Erhebung im Memel-, Pregel- und Weichselgebiet im Januar 0,51°, im Juli 0,59° und im Jahre 0,64°. Bezüglich des Eindringens der Temperatur in den Boden zeigen die Beobachtungen an den forstlichen Stationen, daß die geographischen Verschiedenheiten innerhalb des östlichen Norddeutschlands hinter anderen Einflüssen zurückstehen. So ist namentlich im Sommer die Bewaldung sehr wirksam, indem sie den Gang der Erdtemperatur verzögert und abschwächt.

Die absolute Luftfeuchtigkeit ist an der samländischen Küste dauernd größer als im Innern, und die relative Feuchtigkeit hat an den beiden Forststationen im Juni den niedrigsten Wert mit 67 % in Fritzen und 60 % in Kurwien.

Die Regenmenge nimmt im deutschen Tieflande im ganzen von Westen nach Osten ab. Im Mittel besitzt die Nordseeküste 770, die Ostseeküste 660, die norddeutsche Tiefebene 590 und Ostpreußen 600 mm Regenhöhe. Die Regenmenge steigt aber wieder etwas, wo die Ostseeküste nach Norden umbiegt und deshalb den westlichen Seewinden mehr ausgesetzt ist. Ein Einfluß der Seen und Forsten auf die Menge des Niederschlages ist in Ostpreußen nicht zu erkennen, dagegen ist der Einfluß von Ostsee und Bodenerhebungen ein ganz deutlicher. Den meisten Niederschlag weist das Hügelland südlich von Ziuten mit 700—750 mm auf; das trockenste Gebiet ist das Flachland in der Mitte der Provinz, wo die jährliche Niederschlagsmenge bis auf 530 mm herabgeht. Die Nehrungen weisen erheblich weniger Niederschläge auf als das gegenüberliegende Festland. Im äußersten Norden der Provinz fallen die meisten Niederschläge im Oktober, während weiter südlich der August der regenreichste Monat ist, und das kontinental gelegene Gebiet vom Pregel bis zur russischen Grenze ein stark ausgesprochenes Maximum im Juli hat. Mit zunehmender Annäherung an die Küste verflacht sich die Kurve der jährlichen Periode, indem die Sommerregen relativ abnehmen, während die Herbst- und Winterregen entsprechend zunehmen. Im Mittel fällt der erste Schnee in Gumbinnen am 26. Oktober, in Königsberg am 30. Oktober und in Berlin am 12. November und der letzte Schnee um den 22. April. Die durchschnittliche Zahl der Gewitter beträgt 19, von denen die meisten auf Juni, Juli und Mai fallen.

Von den Windrichtungen treten West und Südost am meisten hervor, und auch als Sturmrichtung ist West die am meisten zu fürchtende. An der samländischen Küste liegen die häufigsten Richtungen zwischen Südwest und Nord, und die Stürme wehen zumeist vom Meere her.

Interessenten an den meteorologischen Verhältnissen des äußersten Nordostens Deutschlands seien noch darauf aufmerksam gemacht, daß Herr Prof. Müller in Gumbinnen auf Verlangen gern kostenfrei ein Exemplar seiner Arbeit übersendet.

Krüger.

Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Instituts. XXVII. Bd., 1907. 239 S. 11 Tafeln. (Wien 1908, R. Lechner.)

Der offizielle Teil enthält wie in den Vorjahren (Rdsch. 1908, XXIII, 154) Berichte über die Leistungen der einzelnen „Gruppen" des Instituts im Berichtsjahre. Der Stand der verschiedenen Kartenausgaben ist auf den Tafeln 1—5 dargestellt. Der nichtoffizielle Teil enthält drei größere Aufsätze. Im ersten (S. 47—81) werden die Ergebnisse des Präzisionsnivellements von 1904—1907 mitgeteilt. In diesen vier Jahren wurden in Bosnien, der Herzegowina, Dalmatien und Kroatien 34 bzw. 215, 246 und 226 km längs Straßen oder Eisenbahnen vermessen, außerdem (1906) ein Doppelnivellement auf der 40 km langen Bahnstrecke Leud—Gastein. Durch die neuen Nivellements wurden die Polygone LXXVII—LXXIX geschlossen mit den Schlußfehlern — 113,3, — 57,3 und + 168,9 mm. — Dann folgt (S. 82—95) ein Artikel von Herrn Hauptmann G. von Dittrich, „Geologie und Karto-

graphie in ihrer gegenseitigen Beziehung bei der Terraindarstellung in Karten". Es wird darin besprochen und an Beispielen, die auf den Tafeln 7—10 durch Karten veranschaulicht sind, gezeigt, wie die äußere Form der Berge und Gebirge abhängt 1. von der Gesteinsbeschaffenheit, 2. von der Schichtung der Gesteine, also dem inneren Bau der Gebirge, 3. vom Verhalten der Gesteine gegen äußere Einflüsse und 4. vom Alter der Gebirge. Eine möglichst ähnliche kartographische Darstellung würde erheblich gefördert mittels Verwendung „charakteristischer" Photographien, Profile und Terrainkonzepte. Tafel 11 gibt in einfachen Linienzeichnungen die charakteristischen Formen der verschiedenartigen Erhöhungen, Vertiefungen und Böschungen wieder, während Tafel 6 „eine geologische Übersicht der Eruptivgesteine und der Sedimentschichten" sowie „Angaben der für den Kartographen wichtigen Gesteinsmassen und -gruppen nebst kurzer Charakteristik der letzteren bezüglich ihrer Oberflächenformen" enthält. — Im letzten Artikel (S. 96—239) gibt Herr V. Haardt von Hartenthurn eine ausführliche Bibliographie der „militärisch wichtigsten Kartenwerke der europäischen Staaten, nach dem Stande Ende 1907 zusammengestellt". A. Berberich.

H. Bethmann: Die Hebezeuge. Elemente der Hebezeuge, Flaschenzüge, Winden und Krane mit besonderer Berücksichtigung des elektrischen Antriebs. Zweite, verbesserte und vermehrte Aufl. 710 S. mit 1077 Abbildungen im Text und auf 16 Tafeln sowie 119 Tab. Preis geb. 18 ℳ. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das vorliegende umfassende Handbuch will dem Studierenden und dem in der Praxis stehenden Konstrukteur diejenige Kenntnis auf dem Gebiete des Hebemaschinenbaues vermitteln, die ihm das selbständige Berechnen und Entwerfen aller vorkommenden Konstruktionen in allen Einzelheiten ermöglicht. Diesem Zwecke dienen in erster Linie die sehr zahlreichen, klaren Konstruktionszeichnungen, die ermüdende Beschreibungen völlig entbehrlich machen. Der Text kann sich dann auf die Hervorhebung der die einzelnen Konstruktionen charakterisierenden Faktoren und die Angabe der der Berechnung zugrunde zu legenden quantitativen Beziehungen beschränken. Die durch stärkeren Druck scharf hervorgehobenen notwendigen Formeln sind im allgemeinen nicht abgeleitet, was dem Praktiker zwar nicht unwillkommen sein wird, dem Studierenden aber im Interesse tieferen Verständnisses zweifellos von Vorteil sein würde. Lobend hervorzuheben ist die in allen Abschnitten durchgeführte klare Präzisierung der physikalischen Bedeutung der in den Formeln sich findenden Größen, wodurch die Benutzung dieser Formeln, die in fast allen Einzelfällen überdies durch numerische Zahlenbeispiele demonstriert wird, noch wesentlich erleichtert wird.

Unter Beibehaltung der allgemeinen Stoffeinteilung der im Jahre 1903 erschienenen ersten Auflage in 4 Abschnitte: 1. Elemente der Hebezeuge, 2. Flaschenzüge, 3. Winden, 4. Krane, hat der Inhalt der gegenwärtigen zweiten Auflage eine wesentliche Erweiterung erfahren, so daß die Seitenzahl von 475 auf 710, die Anzahl der Figuren von 704 auf 1077 und die Zahl der Tabellen von 74 auf 119 gestiegen ist. Außer den in den letzten Jahren neu hinzugekommenen Konstruktionen haben bei der großen Bedeutung der Elektrotechnik für den Bau der Hebezeuge insbesondere die Motore und Hilfsapparate für elektrischen Antrieb, der Antrieb durch Gleich- und Drehstrommotor und das Verhalten der Motore in der Anlauf- und Auslaufperiode eingehende Besprechung erfahren. In einem Anhang wurden schließlich noch Tabellen über Walzeisenprofile, zulässige Spannungen, Reibungskoeffizienten, Flächeninhalte, Trägheits- und Widerstandsmomente verschiedener Querschnitte und die Knickformeln aufgenommen. — Das vorzügliche Werk ist bestens zu empfehlen. A. Becker.

Emil Abderhalden: Neue Ergebnisse auf dem Gebiete der speziellen Eiweißchemie. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Das vorliegende Werk — ein nur wenig erweiterter und ergänzter Abdruck des entsprechenden Beitrages im Handbuch der Biochemie von Oppenheimer — gibt eine Zusammenstellung der neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der speziellen Eiweißchemie. Es ist selbstverständlich, daß ein so berufener Kenner des Gebietes, der neben Emil Fischer einen Hauptanteil an dessen Entwickelung gehabt hat, eine völlig lückenlose Arbeit geliefert hat. Die Wichtigkeit des behandelten Gebietes vereinigt sich hier mit der bekannten Sachkenntnis des Verf., um das separate Erscheinen dieses Beitrages von allen Fachgenossen mit Freuden begrüßen zu lassen. Otto Riesser.

Carl Fred Kolderup: Erdbeben in Norwegen im Jahre 1907. (Bergens Museums Aarbog 1908, No. 10, p. 1—129.)

Dem kurzen deutschen Resümee dieser dänisch geschriebenen Abhandlung ist zu entnehmen, daß im Jahre 1907 in Norwegen 26 Erdbeben beobachtet worden sind, von denen 5 eine größere Ausbreitung hatten, während 21 nur lokale Erschütterungen waren. 17 Erdbeben gehören dem westlichen, 4 dem nördlichen und 3 dem östlichen Norwegen an. Die Erschütterungen im westlichen Norwegen sind mit einer Ausnahme lokal und gehören zumeist einem Küstengebiete an, das auch in früheren Zeiten verhältnismäßig viele kleine Erschütterungen gehabt hat (Nordfjord, Söndfjord). Im nördlichen Norwegen waren zwei große und zwei lokale, im östlichen Norwegen zwei verhältnismäßig starke und drei lokale Erdbeben. F. M.

L. Waagen: Die Entwickelungslehre und die Tatsachen der Paläontologie. 50 S. 36 Abb. Preis 1 ℳ. (München 1909, Verlag der Zeitschrift „Natur und Kunst".)

In der sehr reich illustrierten kleinen Schrift gibt Herr Waagen zunächst im ersten Drittel einen kurzen Überblick über die wichtigsten und auffälligsten fossilen Formen. Dann geht er zu seinem eigentlichen Thema über. Er betont dabei besonders den komplizierten Bau, der uns schon bei den ältesten uns bekannten Faunen entgegentritt. Im Verlauf der geologischen Formationen beobachten wir eine allmähliche Annäherung an die lebende Organismenwelt, „wobei jedoch von einer Entwickelung im Sinne einer Vervollkommnung der Organisation nur wenig zu bemerken ist". Nur bei den Wirbeltieren springt ein unleugbarer Fortschritt in der Höhe der Organisation in die Augen. Herr Waagen betont weiterhin das unvermittelte Auftreten der kambrischen Fauna und steht auf dem Standpunkte, daß die Paläontologie der Abstammungslehre nur auf sehr beschränkten Gebieten Stützpunkte gewährt hat. Zweifellos mit Recht weist er auf die Lückenhaftigkeit unserer paläontologischen Kenntnisse hin; wir sind tatsächlich noch weit davon entfernt, wirkliche Stammbäume in größerer Zahl paläontologisch belegen zu können, aber gerade aus diesem Grunde kann man aus dem Fehlen von bestimmten fossilen Resten nicht den Schluß ziehen, daß die entsprechenden Organismen nun auch nicht existiert haben. Damit schießt man auch weit über den Bereich der gesicherten Tatsachen hinaus. Dies gilt besonders auch in der Frage, ob es vor der kambrischen Zeit schon Organismen gegeben hat.

Ist hierin Herr Waagen wohl etwas zu einseitig geworden, so ist sein Buch doch als Reaktion gegen populäre Schriften zu verstehen, nach denen die paläontologische Begründung von Stammbäumen bedeutend sicherer erscheint, als es tatsächlich der Fall ist. Th. Arldt.

L. Plate: Selektionsprinzip und Probleme der Arthildung. Ein Handbuch des Darwinismus. 3. Auflage. 493 S. Geh. 13 ℳ. (Leipzig 1908, Engelmann.)

Derselbe: Der gegenwärtige Stand der Abstammungslehre. 57 S. 1,60 ℳ. (Leipzig 1909, Teubner.)

Vor längerer Zeit wurde in dieser Zeitschrift eine kleine Schrift des Herrn Plate „über Bedeutnug und Tragweite des Darwinschen Selektionsprinzips“ besprochen (Rdsch. 1900, XV, 359), die — aus einem der Deutschen Zoologischen Gesellschaft erstatteten Referat hervorgegaugen — eine Übersicht über die wesentlichen, im Laufe der Zeit gegen die Selektionstheorie erhobenen Einwände, sowie über die zur Ergänzung von Darwins Lehre aufgestellten Hilfstheorien gab. Bereits nach wenigen Jahren erwies sich eine neue Auflage als notwendig, die in nicht unwesentlich erweitertem Umfang und unter etwas verändertem Titel erschien (Rdsch. 1903, XVIII, 577). Ein sehr wesentliches Verdienst dieser Arheit besteht darin, daß sie dem Leser die außerordentlich zahlreichen, in der Literatur zerstreuten einschlägigen theoretischen Arheiten in sehr übersichtlicher Form, nach gewissen leitenden Gesichtspunkten geordnet, vorführt, und dadurch die Orientieruug auf diesem Gebiete außerordentlich erleichtert. Es hat sich daher wiederum das Bedürfnis nach einer Neuhearbeitung herausgestellt, die Herrn Plate ahermals zu einer sehr erheblichen Erweiterung veranlaßte. Der in der zweiten Auflage nur kurz gestreiften Mutationstheorie ist hier ein eigener Abschnitt gewidmet, desgleichen ist dem vierten Kapitel, das die Voraussetzungen der natürlichen Zuchtwahl hehaudelt, ein hesonderer Abschnitt über Erblichkeit eingefügt, in welchem Verf. das Problem der Vererbuug erworbener Eigenschaften und die Mendelschen Regeln erörtert. In dem abschließendeu Kapitel ist auch der Diskussion des Vitalismus und des Neolamarckismus breiterer Raum gewährt. Eine wesentliche Erweiterung hat auch der Abschnitt erfahren, der das Verhältnis zwischen natürlicher und künstlicher Auslese behandelt; gerade gegen diese Stelle der Darwinschen Lehre siud viel Einwände gemacht worden, die Verf. hier zu widerlegen sucht. Eiue weitere Zugabe der neuen Auflage bilden die Illustrationen, die teils einzelne Tierformen, teils spezielle Organisationsverhältnisse erläutern, die vielleicht nicht alleu Lesern ohne weiteres bekannt sind. Diese vielfachen Erweiterungen und Zusätze haben den Umfang dieser neuen Auflage auf mehr als das dreifache der ersten, auf etwa das doppelte der zweiten anwachsen lassen. Verf. hat dem — wiederum etwas abgeänderten — Titel den Zusatz heigefügt: „Ein Handhuch des Darwinismus“. In der Tat dürfte dasselhe allen denen, die sich in etwas eindringenderer Weise mit dem Inhalt der Darwinschen Lehre nnd mit den verschiedenen gegen dieselbe geltend gemachteu Einwänden vertraut machen wollen, ganz besonders zu empfehlen sein. Von einem näheren Eingehen auf den Inhalt kann unter Hinweis auf die früheren Besprechnngen abgesehen werdeu; dort sind auch diejenigen Punkte hervorgehoheu, in denen Ref. dem Urteil des Verf. nicht beiznstimmen vermag. Daß Verf. seinen persönlichen Standpunkt den schwebenden Streitfragen gegenüber zum Ausdruck bringt, ist bei einer kritisch sichtendeu Schrift selbstverständlich. Es geschieht dies aber stets so, daß dem Leser ein eigenes, unparteiisches Urteil durchaus ermöglicht wird.

Die zweite der vorliegenden Schriften gibt den Inhalt eines popnlären Vortrags wieder, in dem Verf. nach einem kurzen orientierenden Überblick über das zugunsten der Deszendenzlehre sprechende anatomische, systematische, paläontologische und hiogeographische Tatsachenmaterial, sich namentlich gegen Wasmann und Reinke wendet und deren Einwände gegen die Selektionstheorie und die monistische Weltauschauung bekämpft. Ein letzter Abschnitt erläutert den Vitalismns, den Neolamarckismus nnd die Mutationslehre. Ref. steht sachlich in den hier streitigen Fragen dem Standpnnkt des Verf. näher als dem Wasmanns nnd Reinkes, ist aber doch der Ansicht, daß in der Weise, wie Verf. hier verfährt, die Genannten nicht widerlegt werden können. Es sollte gerade in solchen Schriften nnd Vorträgen, die sich an einen größeren Kreis nicht speziell fachmännisch vorgebildeter Leser oder Hörer wendet, stets eiue möglichst sachliche, von Schlagworten sich frei haltende Kritik gegnerischer Meinungen geüht werden. Es macht einen wenig erfreulicheu Eindruck und wirkt auf die Laien auf naturwissenschaftlichem Gebiet verwirrend ein, wenn heide Parteien sich gegenseitig Mangel an Logik und Unklarheit vorwerfen, während eine sachlich gehaltene Kritik, die auch dem Gegner soweit möglich gerecht zu werden sucht, viel überzeugender wirkt. Wenn Herr Plate nachdrücklich jeden Wunderglauben als unannehmhar für den Naturforscher erklärt, so ist das allerdiugs vollständig berechtigt. Mit der Zugahe auch nur eines „Wunders“ verliert jede wissenschaftliche Forschung, die nach Ursachen sucht, ihren Sinn. R. v. Hanstein.

Die natürlicheu Pflanzenfamilien nehst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet von A. Engler und K. Prantl, fortgesetzt von A. Engler. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

In diesem Frühling ist endlich mit der Doppellieferung 234 und 235 das monumentale Werk, das vor 22 Jahren hegonnen wurde, zum Abschluß gekommen. Die Idee zu den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ ist von Herrn Engler ausgegangen; der tüchtige Kryptogamen-, vorzüglich Pteridophytenkenner Prantl übernahm (außer der Bearbeitung einiger wichtiger Phanerogamenfamilien, wie der Ranunculaceen, Coniferen usw.) die Leitung der Kryptogamenabteilung, aber sein früher Tod (Februar 1893) setzte dieser Tätigkeit ein Ende, noch bevor etwas irgendwie Beträchtliches von diesem Teile erschienen war. Nach seinem Hinscheiden hat Herr Engler das Werk allein weiter geführt nnd rastlos gefördert. Die Bände, die die Phanerogamen behandeln, sind seit langen Jahren fertig; schon 1897 erschien ein Band Nachträge, und 1899 wurde das Register ausgegeben. Inzwischen sind weitere Nachträge (von Herru R. Pilger bearbeitet) hinzugekommen. Auch die Thallophyten liegen seit 9 Jahren abgeschlossen vor; ein Nachtrag zu den Algen ist in Vorbereitung. Seit 1902 siud die Pteridophyten vollendet, seit 1907 die Flechten; am längsten Zeit (16 Jahre) habeu die Moose (Musci und Hepaticae) erfordert, die allerdings zwei starke Bände bilden.

Das Werk gliedert sich in vier Teile, deren jeder in eine Reihe von Abteilungen zerfällt. Die Sonderung in Bände ist zum Teil nur durch den Umfang der einzelnen Abschnitte hedingt. Die 4 Hauptteile sind folgende:

I. Teil: Kryptogamen. 8 Bde.
II. Teil: Gymnospermen und Monokotylen. 1 Bd.
III. Teil: Archichlamydeae (Chloripetalae). Anfangs 4 Bde., nachträglich in 6 Bde. zerlegt.
IV. Teil: Metachlamydeae (Sympetalae). 3 Bde.

Hierzu kommeu noch ein paar Bände mit Nachträgen, ein Registerband zu Teil II—IV nnd ein anderer (noch nicht erschienener) Registerband zu Teil I.

Groß ist die Zahl der Spezialisten, die die einzelnen Familien, Familiengruppen oder bestimmte Abschnitte des Werkes bearbeitet haheu. Ihrer viele sind im Lanfe dieser 22 Jahre dahingeschieden, viele aber haben ihre Kräfte auch in den Dienst des zweiten, noch größeren systematisch-hotanischen Unternehmens stellen können, das Herr Engler ins Leben gerufen hat, und über dessen Fortschreiten wir fortdauernd Bericht erstattet haben, des auch bei Wilhelm Engelmann erscheinenden Werkes „Das Pflanzenreich“. Es wird noch vieljähriger Arbeit bedürfen, bis dies zu Ende geführt ist; einstweilen

freuen wir uns des Abschlusses der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ und beglückwünschen dazu den Herrn Herausgeber wie auch den Verlag, der das Werk so vorzüglich ausgestattet hat. F. M.

E. Bade: Praxis der Aquarienkunde. 2. Aufl. 203 S. 8°. (Magdeburg, Creutz.) 3,60 *M.*

Derselbe: Praxis der Terrarienkunde. 162 S. 8°. (Ebenda.) 3,60 *M.*

Derselbe: Das Seewasseraquarium, seine Einrichtung, seine Bewohner und seine Pflege. 192 S. 8°. (Ebenda.) 4 *M.*

C. Heller: Das Süßwasseraquarium. 190 S. 8°. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) 1,80 *M.*

P. Krefft: Das Terrarium. Ein Handbuch der häuslichen Reptilien- und Amphibienpflege. 631 S. 8°. (Berlin, Pfennigstorff.) 25 Lief. à 0,50 *M.*

Derselbe: Reptilien- und Amphibienpflege. 144 S. 8°. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) 1,80 *M.*

Das Interesse an der Pflege der Pflanzen- und Kleintierwelt, wie sie sich in Terrarien und Aquarien auch mit ganz geringen Mitteln bei einiger Sorgfalt leicht ausführen läßt, ist erfreulicherweise noch in steter Zunahme begriffen. Dem entspricht es, wenn auch die Literatur stets neue Anleitungen und Ratgeber für den angehenden Pfleger und Züchter bringt, die, je nach der speziellen Aufgabe, die sie sich stellen, je nach Umfang und Ausstattung den verschiedenartigsten Bedürfnissen und Mitteln entsprechen.

Die dem Ref. vorliegenden teils neu erschienenen, teils in neuer Auflage bearbeiteten Schriften rühren durchweg von bekannten Praktikern auf dem Gebiet der Aquarien- und Terrarienkunde her, und es kann von vornherein gesagt werden, daß der angehende Liebhaber und Pfleger in jedem derselben die gewünschte Belehrung und Anleitung finden wird, die der Titel verspricht. Die Badeschen Bücher wünschen jedem Liebhaber etwas zu bieten. Es werden deshalb in den der Errichtung der Aquarien bzw. Terrarien gewidmeten Kapiteln Einrichtungen sehr verschiedener Art, vom bescheidensten Umfang bis zu großen und ausgedehnten Anlagen besprochen. Neben ausführlichen Angaben über die Einrichtung, Durchlüftung, Besetzung und Reinigung der Aquarien, über die Fütterung, die Pflege und die häufigeren Krankheiten der Bewohner gibt Herr Bade auch je eine Übersicht über die in Betracht kommenden Tiere und Pflanzen, deren eine größere Anzahl auch in Abbildungen vorgeführt werden. In den beiden das Aquarium behandelnden Leitfäden handelt es sich um einfache Übersichten, die den Leser wohl bei der Auswahl unterstützen können, sonst aber wenig bieten. In der Terrarienkunde sind kurze Bestimmungstabellen der einheimischen Reptilien und Amphibien gegeben.

Recht ansprechend durch gefällige Ausstattung, gute Abbildungen, klare Darstellung, zweckmäßige Stoffauswahl und billigen Preis sind die beiden kleinen Bändchen der von Quelle u. Meyer herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Bibliothek für Jugend und Volk“. Beide Bände, sowohl das Hellersche Süßwasseraquarium als die Krefftsche Reptilien- und Amphibienpflege, wenden sich in erster Linie an solche Leser, die erst lernen wollen und denen große Mittel nicht zur Verfügung stehen. Sie dürfen namentlich auch Schülern, die sich auf diesem Gebiet betätigen wollen, empfohlen werden.

Das umfangreiche, mit einigen 60 Tafeln und 3 Karten ausgestattete Terrarienwerk des Herrn Krefft will ein ausführlicheres Kompendium der Terrarienkunde sein. Auch dies Werk gliedert sich naturgemäß in einen allgemeinen, den technischen Fragen des Baues, der Einrichtung und Behandlung der Terrarien gewidmeten Teil, dem dann eine — mit schlüsselförmig gehaltenen Bestimmungstabellen aus der Feder des Wiener Herpetologen Fr. Werner ausgestattete — Übersicht über die Terrarientiere und ein dritter, das Leben und die Pflege der Reptilien und Amphibien im Terrarium darstellender Abschnitt folgen. Die zahlreichen Tafeln bringen eine Auswahl der Pflanzen und Tiere, deren Aufzucht im Terrarium empfohlen wird, zur Darstellung. Der Text ist auf Grund eigener Erfahrungen des Verf. und von Mitteilungen zahlreicher anderer Beobachter, deren Auskunft durch Fragebogen erbeten wurde, bearbeitet und ist recht reichhaltig. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 27. Mai. Herr Schottky las über eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Jung durchgeführte Untersuchung: „Neue Sätze über Symmetralfunktionen und die Abelscheu Funktionen der Riemannschen Theorie“. Es wird eine Aufgabe behandelt, deren Lösung zur algebraischen Darstellung der Symmetralfunktionen notwendig ist. — Herr Engler legte Heft 38 des akademischen Unternehmens „Das Pflanzenreich“ vor, enthaltend die Cyperaceae-Caricoideae von G. Kükenthal (Leipzig 1909.)

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 6. Mai. Prof. A. Durig in Wien übersendet zwei weitere Fortsetzungen der physiologischen Ergebnisse der im Jahre 1906 durchgeführten Monte-Rosa-Expedition, und zwar 1. „Über den Gaswechsel beim Gehen. Beiträge zur Frage nach dem Energieumsatz bei der Muskelarbeit des Menschen: Über den Umsatz beim Marsche auf horizontaler Bahn“. 2. „Über den Gaswechsel beim Gehen. Beiträge zur Frage nach dem Energieumsatz bei der Muskelarbeit des Menschen: Über den Umsatz beim Gehen auf ansteigender Bahn“. — Dr. F. Ritter von Arlt in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Cuprum citricum solubile“. — Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Dr. A. Brommer vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXII; das atmosphärische Potentialgefälle in Triest nach den Beobachtungen von November 1902 bis März 1905“. — Hofrat F. Steindachner berichtet über eine neue Tetragonopterus-Art aus dem Amazonasgebiet (Rio Purus): Tetragonopterus huberi n. sp. — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm in Gemeinschaft mit Dr. E. Krause verfaßte Abhandlung: „Über die Einwirkung von Jodmethyl auf das Caseïn“ vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 mai. E. H. Amagat: Sur une hypothèse relative à la nature de la pression intérieure dans les fluides. — J. Haag: Sur la déformation infiniment petite des surfaces. — G. Bratu: Sur les équations mixtes linéaires. — Carl Hansen: Sur la somme des n premiers coefficients d'une série de Taylor. — L. Desaint: Sur les représentations générales des fonctions. — Richard Birkeland: Sur certaines singularités des équations différentielles. — Jean Chazy: Sur les équations différentielles du second ordre à pointes critiques fixes. — G. Bruel: La Carte de reconnaissance de la région du Chari. — Heit: Sur un compas enregistreur. — H. A. Perkins: Théorie des décharges discontinues dans les tubes de Geissler. — A. Leduc: Sur la pression interne dans les gaz. — J. Sehnal: Sur la solubilité du sulphate de plomb. — G. Ter Gazarian: Révision du poids atomique du phosphore, densité du gaz hydrogène phosphoré. — — L. Bouveault et Levallois: Synthèses de dérivés de la fénone racémique. — E. E. Blaise et A. Koehler: Sur la cyclisation des acides cétoniques. — E. de Stoecklin et E. Vulquin: Sur l'oxydation des polyalcools par un système peroxydasique. — P. A. Dangeard: Note sur les phénomènes de fécondation chez le Zygnema. — Th. Dumont: Nouvelles observations sur la Teigne de l'Olivier (Prays oleae Bernard). — Ranjard: Action sur l'oreille à l'état pathologique des vibrations de la sirène à voyelles. — Devaux: Relation entre le sommeil et les

rétentions d'eau interstitielles. — Charles Pérez: Métamorphose du système musculaire chez les Muscides. — B. Collin: Sur l'existence de la conjugaison gemmiforme chez les Aciuétiens. — E. Bataillon: Le rôle de l'eau extérieure dans la fécondation et les premiers stades du développement chez Rana fusca. — Aug. Michel: Sur la formation du corps par la réunion de deux moitiés indépendantes, d'après l'origine de la queue de la souche chez les Syllidés. — Mieczyslaw Oxner: Sur deux modes différents de régénération chez Linens ruber (Müll.). — E. A. Martel: Sur le phénomène d'intermittence du gouffre de Poudak (Hautes-Pyrénées). — Emile Haug: Sur les racines des nappes supérieures des Alpes occidentales. — Paul Lemoine: Sur l'extension de la craie marneuse aux environs de Foncarmout (Seine-Inférieure). — Mlle E. Branscombe Wood adresse une „Étude sur la production scientifique de la voix".

Vermischtes.

Das Abklingen der Phosphoreszenz bei niedrigen Temperaturen hat Herr J. de Kowalski in der Weise studiert, daß er die Lösung eines fluoreszierenden Körpers, z. B. die von Anilin in Äthylalkohol, in flüssiger Luft erstarren ließ, dann mit dem Lichte einer Quecksilberbogenlampe eine bestimmte Zeit bestrahlte und schließlich nach Unterbrechung der Lichtwirkung die Emission des Phosphoreszenzlichtes durch verschiedenfarbige Schirme beobachtete. Es zeigte sich dabei, daß die Emissionen großer Wellenlängen schneller an Intensität abnehmen als die, deren Wellen kürzer sind. Dieses Verhalten wurde bei allen (etwa 60) untersuchten Substanzen konstatiert und auch mit einem Spektroskop bestätigt. Interessant ist der Gegensatz, der sich zwischen der Phosphoreszenzstrahlung und der durch Temperaturerhöhung veranlaßten herausstellt, da bei der letzteren das Abklingen durch das Schwinden sowohl der Strahlung kürzerer Wellenlängen als derjenigen der längeren Wellen von statten geht, während beim Abklingen der Phosphoreszenz die Strahlen höherer Frequenz länger bestehen bleiben (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 280—282).

Geruchssinn bei Tintenfischen. Herr Baglioni hat in der Zoolog. Station zu Neapel beobachtet, daß ein geblendeter Octopus (Krake) sein Futter (tote Fische) auf 1½ m Entfernung „roch" und es innerhalb 5 Minuten durch Hinkriechen und Tasten fand. Auf solche Entfernung hätte das Tier die Fische nicht sehen können. Versuche mit geblendeten Fischen führten zu ähnlichen Resultaten, auch diese Tiere zeigen ein starkes Riechvermögen. Ferner wurde bei Octopus wie bei Fischen ein Reagieren auf äußerst feine Erschütterungen des Wassers beobachtet. (Zentralbl. f. Physiol. 1909, Bd. 22, S. 1—5.) V. Franz.

Die 92. Jahresversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft wird vom 5. bis 8. September in Lausanne stattfinden. Für die beiden Hauptversammlungen am 6. in Lausanne und am 8. in Vevey sind folgende allgemeine Vorträge angemeldet: Herr Emmanuel de Margerie: Le Jnra, Herr Sebast. Finsterwalder: Aerodynamische Grundlagen der Luftschiffahrt, Herr Auguste Forel: Psychologie comparée, déterminisme et théorie de la mnéme, Herr Fritz Sarasin: Über die Geschichte der Tierwelt in Ceylon, Herr Raoul Gauthier: Quelques résultats importants, fournis récemment par la photographie astronomique, Herr Martin Rikli: Naturhistorische Reiseeindrücke aus Grönland. — Vorträge für die Sektionssitzungen sind bis zum 15. Juni beim Jahresvorstand (Vorsitzender: H. Blanc, Schriftführer: H. Faes und P. L. Mercanton) anzumelden.

Die Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Reale di Napoli schreibt einen Preis von 1000 Lire aus für die beste Abhandlung über das Thema:

„Esposizione sistematica delle nozioni sinora acquisite sulle configurazioni geometriche del piano e degli spazi mettendole in relazione con la teoria delle sostituzioni e portandovi, possibilmeute, qualche novo contributo."

Die Abhandlungen müssen italienisch, lateinisch oder französisch abgefaßt und vor dem 30. Juni 1910 an das Sekretariat der Akademie eingesandt sein. Sie müssen mit einem Motto und der verschlossenen Adresse des Verf. versehen sein und werden im Archiv der Akademie verwahrt; die prämiierte Abhandlung wird in den Atti der Akademie veröffentlicht.

Personalien.

Ernannt: Herr Phillip Fox vom Yerkes-Observatorium zum Direktor des Dearboru-Observatoriums und Professor der Astronomie an der Northwestern University; — der Assistent Prof. Anthony Zeleuy zum Professor der Physik an der Universität von Minnesota.

Habilitiert: an der Technischen Hochschule Berlin Prof. Dr. Ludwig Zehnder für Physik und Dr. Jahn für physikalische Chemie.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Breslau Dr. Alb. Ladenburg, 66 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E, in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXIV, 16, 156):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
6. Juli	8h 19.2m	+ 21° 6′	230.1	23h 42.3m	— 6° 6′	99.1
14. „	8 59.5	+ 18 42	225.3	23 56.3	— 4 56	92.3
22. „	9 38.4	+ 15 46	220.1	0 8.6	— 3 56	85.8
30. „	10 16.1	+ 12 23	214.4	0 18.9	— 3 9	79.8
7. Aug.	10 52.6	+ 8 39	208.4	0 26.8	— 2 36	74.3
15. „	11 28.3	+ 4 42	201.9	0 31.8	— 2 19	69.3
23. „	12 3.4	+ 0 36	205.1	0 33.6	— 2 19	65.1
31. „	12 38.3	— 3 32	198.0	0 32.0	— 2 35	61.7
8. Sept.	13 13.3	— 7 37	190.5	0 27.0	— 3 4	59.4
16. „	13 48.7	— 11 32	182.9	0 19.4	— 3 39	58.3
24. „	14 24.9	— 15 12	175.0	0 10.4	— 4 13	58.6
2. Okt.	15 2.1	— 18 29	166.9	0 1.4	— 4 38	60.3
	Jupiter			Saturn		
14. Juli	10h 54.1m	+ 8° 13′	901	1h 28.1m	+ 6° 34′	1397
30. „	11 4.9	+ 7 6	927	1 29.7	+ 6 39	1358
15. Aug.	11 16.6	+ 5 50	946	1 29.6	+ 6 33	1321
31. „	unsichtbar			1 27.8	+ 6 19	1289
16. Sept.				1 24.7	+ 5 57	1265
2. Okt.	11 54.3	+ 1 48	960	1 20.5	+ 5 29	1251
	Uranus			Neptun		
28. Juni	19h 25.3m	— 22° 29′	2782	unsichtbar		
30. Juli	19 19.8	— 22 40	2781			
31. Aug.	19 15.7	— 22 47	2833	7h 20.2m	+ 21° 28′	4576
2. Okt.	19 14.5	— 22 49	2907	7 22.8	+ 21 23	4503

In den „Astron. Nachrichten", Bd. 181, S. 159, gibt Herr Holetschek eine mit den verbesserten Elementen von Pontécoulant berechnete Ephemeride des Kometen Halley. Eine zweite Ephemeride (ebenda, S. 161) ist von Herrn L. Matkiewitsch (Pulkowa) berechnet. Hier mögen einige Positionen des Kometen nach diesen Rechnungen folgen:

	Holetschek AR	Dekl.	Matkiewitsch AR	Dekl.
13. Aug.	6h 12.0m	+ 16° 45′	6h 7.8m	+ 17° 21′
12. Sept.	6 21.9	+ 16 31	6 18.1	+ 17 15
12. Okt.	6 17.7	+ 16 10	6 12.7	+ 17 5

Herr Holetschek schätzt die Helligkeit des Kometen im September etwa gleich der eines Sternes der 16. Größenklasse. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 1. Juli 1909. Nr. 26.

J. Stark und **W. Steubing:** Fluoreszenz und lichtelektrische Empfindlichkeit organischer Substanzen. (Physikal. Zeitschrift 1908, Jahrg. 9, S. 481—495.)

J. Stark und **W. Steubing:** Weitere Beobachtungen über die Fluoreszenz organischer Substanzen. (Physikal. Zeitschrift 1908, Jahrg. 9, S. 661 bis 669.)

Unter den vielfach unternommenen Versuchen einer theoretischen Deutung der Erscheinungen der Fluoreszenz gewinnen die neuerdings von Herrn Stark ausgeführten systematischen Untersuchungen durch die hierbei erstrebte und in den wesentlichen Punkten erreichte innige Verbindung von Theorie und Erfahrung besondere Bedeutung. Gewisse Vorstellungen über die Konstitution der Materie, insbesondere die Verteilung der Elektrizität in ihr, und deren Verknüpfung mit älteren, schon von Hewitt geäußerten, von Baly u. a. verwerteten und dann von Voigt ausgebauten und wesentlich verfeinerten Vorstellungen über Tautomerie als Ursache der Fluoreszenz bilden ihre Grundlage, die hier kurz skizziert sei.

Als Bausteine des chemischen Atoms nimmt Herr Stark zwei Arten negativer Elektronen an, die sich hinsichtlich der Art ihrer Bindung und ihrer Funktion wesentlich voneinander unterscheiden. Erstens kommen im chemischen Atom negative Elektronen vor, die sich mit konstanter, großer Winkelgeschwindigkeit auf einem Kreisring bewegen und als Modell der positiven Elektrizität im Atom betrachtet werden können. Zweitens kommen im chemischen Atom negative Elektronen vor, welche die Aufgabe haben, die positive Ladung des Elektronenringes nach außen zu neutralisieren; diese Elektronen repräsentieren die negativen Valenzstellen des Atoms und werden deshalb „Valenzelektronen“ genannt. Zu dem Vorgang der Ionisierung werden nicht „Ringelektronen“, sondern „Valenzelektronen“ von dem neutralen chemischen Atom abgetrennt; diese stellen dann freie Elektronen dar.

Hinsichtlich der Bindung eines Valenzelektrons an positive Ladung repräsentierende Atomsphären sind nun vom physikalischen Standpunkt aus drei Fälle zu unterscheiden. Es können die von einem Valenzelektron ausgehenden elektrischen Kraftlinien alle nach den positiven Sphären des eigenen Atoms zurücklaufen. Die Bindung ist hier nicht die denkbar innigste, und sie wird daher „ungesättigt“, das Valenzelektron ebenfalls ein ungesättigtes genannt. Der zweite Fall der Bindung liegt dann vor, wenn die Bindung der von einem Valenzelektron in den äußeren Raum tretenden Kraftlinien dadurch verstärkt wird, daß positive Sphären von einem zweiten neutralen Atom so weit genähert werden, daß die ihnen zugewandte Seite des Elektrons einen kleineren Abstand von ihnen hat als von den positiven Sphären des eigenen Atoms. Diese Verstärkung der Bindung bedingt die Bindung der zwei Atome aneinander. Für das Valenzelektron ist sie eine „gesättigte“ Bindung. Im dritten Fall schließlich kann die Bindung eines Valenzelektrons an sein eigenes Atom, statt verstärkt, dadurch gelockert werden, daß ihm durch die Annäherung fremder Valenzelektronen positive Sphären des eigenen Atoms entzogen werden, ohne daß ihm zur Kompensation positive Sphären anderer Atome zur Bindung sich bieten; es handelt sich jetzt um „gelockerte“ Valenzelektronen.

Erfahren nun die Valenzelektronen im Innern der Moleküle durch eine äußere Einwirkung eine Verschiebung aus ihrer normalen Lage, und werden die einzelnen Systeme gleichzeitig zu oszillierender Bewegung angeregt, so werden die positiven Atomsphären, nach der auf gewisse Beobachtungen an Kanalstrahlen gestützten Anschauung des Herrn Stark, die Emissionszentren von Serienlinien, während das System: negatives Valenzelektron — positiver Atomrest bei der durch Rückkehr des abgetrennten Valenzelektrons erfolgenden Rückbildung zum neutralen Atom, nach dieser Anschauung, ein Bandenspektrum emittiert. Die Energie, welche im letzteren Falle ausgestrahlt wird, ist die potentielle Energie der von ihren positiven Atomsphären gelösten und wieder zu ihnen hinstrebenden Valenzelektronen. Für das Zustandekommen einer solchen Bande denkt sich Herr Stark eine Annäherung des abgetrennten Elektrons auf einer spiralförmigen, durch die Größe der elektrischen Anziehungskraft und der Zentrifugalkraft bestimmten Kurve; in der Phase der größten Annäherung würde es eine beträchtliche Beschleunigung erfahren und darum in der Periode dieser Beschleunigung elektromagnetische Energie mit bestimmter Wellenlänge ausstrahlen. Es würde sich dann vom anziehenden Zentrum wieder entfernen und in der Phase der größten Entfernung Energie mit bestimmter anderer Wellenlänge ausstrahlen; hierauf würde wieder eine Annäherung und damit verbundene Ausstrahlung erfolgen usf. Es würde also eine Reihe von Spektrallinien emittiert, welche von einer unteren Grenze, der „Kante“, in der Richtung von Ultraviolett nach Rot laufen, und zeit-

lich abwechselnd mit ihnen eine Reihe von Linien, welche von einer oberen Grenze in der Richtung von Rot nach Ultraviolett laufen. Die Gesamtheit der Linien, welche das betrachtete Valenzelektron auf diesen verschiedenen möglichen Wegen seiner Wiederanlagerung emittieren kann, würde dann die beobachtbare Bande konstituieren. Entsprechend den drei Arten der Bindung des Valenzelektrons sind nun auch drei Arten von Bandenspektren zu unterscheiden, solche der gesättigten, der ungesättigten und der gelockerten Valenzelektronen. Da die ersteren nach gewissen theoretischen Überlegungen im allgemeinen oberhalb $\lambda = 0{,}7\,\mu$ im Ultrarot liegen werden, so kommen für die okulare und photographische Untersuchung wesentlich die Bandenspektren der ungesättigten und gelockerten Valenzelektronen in Betracht.

Ein besonders wichtiger Spezialfall der Erregung des im vorstehenden skizzierten Molekülgebäudes ist nun die Erregung durch Licht. Wird insbesondere das Licht von einem Körper in einem Bandenspektrum absorbiert, was einer Resonanz des bindenden Valenzelektrons und der mit ihm verkoppelten Elektronen auf die Schwingungen der einfallenden Lichtwellen entspricht, so tritt eine Verschiebung der Valenzelektronen unter Verwandlung der bei der Absorption verschwindenden kinetischen Energie der Lichtschwingung in potentielle Energie der von ihren positiven Atomresten getrennten Valenzelektronen ein. Die bei der Rückkehr dieser Elektronen in kinetische Energie rückverwandelte potentielle Energie liefert dann die Bandenemission, die wir mit Fluoreszenz bezeichnen. Danach ist also die Eigenschaft eines Körpers zu fluoreszieren durch seine Fähigkeit bedingt, das Licht in Gestalt eines Bandenspektrums zu absorbieren.

Wenn nun die Wirkung der Lichtabsorption eine Verschiebung des negativen Valenzelektrons an seiner Bindungsstelle im Atom oder Molekül ist, so muß auch insbesondere im Falle ungesättigter oder gelockerter Valenzelektronen die Möglichkeit des Heraustretens solcher Elektronen aus der Wirkungssphäre der Bindung eintreten; es muß an den betreffenden Substanzen sonach der lichtelektrische Effekt zu beobachten sein. Es resultiert also eine notwendige Verknüpfung der drei Phänomene Bandenabsorption, Fluoreszenz und lichtelektrische Wirkung.

Die zahlreichen experimentellen Untersuchungen, welche Herr Stark, zum Teil in Gemeinschaft mit Herrn R. Meyer und Herrn Steubing, in den letzten Jahren ausgeführt hat, decken sich in ihren Resultaten in den wichtigsten Punkten befriedigend mit den besprochenen Ergebnissen der theoretischen Überlegung. Eine erfreuliche Stütze erfuhren die letzteren zuerst durch die Auffindung der aus der Hartleyschen Beobachtung einer ultravioletten Bandenabsorption des Benzols gefolgerten ultravioletten Fluoreszenz dieser Substanz (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 661), und weiteres Studium an Benzolderivaten ließ in Übereinstimmung mit der theoretischen Voraussage erkennen, daß Bandenabsorption besitzende organische Substanzen, welche durch Substitution oder Kondensation vom Benzol erhalten werden, im allgemeinen auch die Fähigkeit besitzen, im sichtbaren oder ultravioletten Spektrum zu fluoreszieren.

Die beiden gegenwärtigen Arbeiten enthalten weitere Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Fluoreszenz und Bandenabsorption und zwischen Fluoreszenz und lichtelektrischer Wirkung an einer großen Zahl organischer Substanzen zur weiteren Prüfung der genannten Vorstellungen. Diese Prüfung wird leider in vielen Fällen nicht unwesentlich erschwert durch auftretende Fehlerquellen in den Messungen, insbesondere durch den Umstand, daß sowohl die Fluoreszenz wie auch die Größe des beobachtbaren lichtelektrischen Effekts von vielfach konstatierter chemischer Veränderung der Substanz unter dem Einfluß der Bestrahlung merklich beeinflußt wird, und daß starke Verdampfung oder Oberflächenschichten den lichtelektrischen Effekt stark zu verändern vermögen. Es kann sich deshalb in den meisten Fällen lediglich um rein qualitative Beobachtung der bestehenden Verhältnisse handeln. Es läßt sich daraus immerhin eine Reihe von den speziellen Versuchsbedingungen unbeeinflußter Tatsachen ableiten, die hier so weit kurz angeführt seien, als sie einerseits für die Erkenntnis des Zusammenhangs zwischen Absorption, Fluoreszenz und lichtelektrischer Wirkung, andererseits für die Kenntnis des Einflusses der Konstitution der Substanzen und ihrer einzelnen Atomgruppen auf die betrachteten Erscheinungen von Bedeutung sind.

Benzol und seine Derivate ohne fremden Chromophor besitzen Fluoreszenzbanden, welche ebenso wie die zugehörigen Absorptionsbanden in der Richtung von kleineren nach größeren Wellenlängen laufen. Die kleinsten Wellenlängen besitzt das Fluoreszenzspektrum des mit sechs Wasserstoffatomen verbundenen Benzolrings von sechs Kohlenstoffatomen, d. h. das Benzol selbst. Sein Fluoreszenzspektrum wird nach längeren Wellen verschoben durch Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome durch weitere Benzolringe, durch Kondensation oder Kuppelung von solchen. Diese Verschiebung wächst mit der Zahl der Substitutionen, aber langsamer, als die Proportionalität ergeben würde. Das Verschiebungsgesetz gilt nicht nur für den einfachen Benzolring, sondern auch für kondensierte oder gekoppelte Ringe. Die verschiebende Wirkung verschiedener substituierter Atome oder Atomgruppen ist ungleich groß. Von den untersuchten Gruppen verschiebt am wenigsten die Methylgruppe (CH_3), am meisten die Amidogruppe (NH_2); in der Mitte zwischen beiden steht die Hydroxylgruppe (OH). Die drei Halogene Chlor, Brom und Jod verschieben das Fluoreszenzspektrum des Benzols um so mehr, je größer ihr Atomgewicht ist. Was den lichtelektrischen Effekt betrifft, so zeigt sich, daß alle Benzolderivate, welche fluoreszieren, auch lichtelektrisch empfindlich sind, und zwar ist im allgemeinen der lichtelektrische Effekt an einer Substanz um so größer, je intensiver ihre Fluoreszenz ist.

Substanzen mit einem Chromophor, aber ohne den Benzolring besitzen nach kürzeren Wellen laufende Absorptionsbanden und zeigen, wie die Beobachtung an Salpetersäure, Diacetyl, Harnsäure, azodicarbonsaurem Kalium, Kampferchinon, Azodicarbonamid, Phoron u. a. m. ergibt, weder Fluoreszenz noch lichtelektrische Empfindlichkeit. Die genetische Verknüpfung des lichtelektrischen Effekts und der Fluoreszenz kann hiernach für organische Substanzen kaum mehr zweifelhaft sein.

Bei organischen Substanzen, deren Molekül gleichzeitig einen Benzolring und einen fremden Chromophor enthält, ist das Absorptionsspektrum eine Superposition der Einzelspektren. Die beobachtbare Fluoreszenz hängt hier wesentlich ab von der Lage des Fluoreszenzspektrums in bezug auf die Lage des Absorptionsspektrums des fremden Chromophors; Koinzidenz beider Spektren könnte bewirken, daß die Fluoreszenz des Benzolderivats durch den Chromophor völlig absorbiert wird und deshalb nicht mehr wahrnehmbar ist. Der lichtelektrische Effekt bleibt in solchen Fällen im allgemeinen noch nachweisbar.

Die in diesen Beobachtungen enthaltenen allgemeinen Tatsachen ergeben, wie man erkennt, für die Beziehung zwischen Absorption, Fluoreszenz und lichtelektrischer Wirkung eine gewisse Spezialisierung des oben genannten Zusammenhangs: Die Absorption des Lichts in „kurzwelligen“ (nach längeren Wellen laufenden) Banden ist begleitet von lichtelektrischer Wirkung, von einer Fluoreszenz in diesen Banden und von Fluoreszenz in den mit ihnen verkoppelten langwelligen Banden. Die Absorption des Lichts in „langwelligen“ (nach kürzeren Wellen laufenden) Banden dagegen ist weder von Fluoreszenz noch von lichtelektrischer Wirkung begleitet. Die Zentren der betrachteten Absorptions- und Emissionsbanden sind offenbar ungesättigte oder gelockerte Valenzelektronen, die von ihrem Sitz auf den Atomen fortgedrängt werden und wieder in ihre alte Lage zurückkehren können. A. Becker.

N. Wassilieff: Eiweißbildung in reifenden Samen. (Berichte der Deutsch. Bot. Gesellschaft 1908, Bd. **26a**, S. 454—467.)

Über den chemischen Vorgang der Eiweißbildung in der Pflanze wissen wir trotz mehrfacher Untersuchungen ebensowenig wie über die Synthese der Kohlehydrate. Wahrscheinlich ist nur, daß der Eiweißaufbau der Hauptsache nach eine Umkehrung der Eiweißspaltung darstellt. Bekanntlich werden bei der Keimung der Samen die Reserve-Eiweißstoffe zu stickstoffhaltigen kristallinischen Verbindungen (Aminosäuren, Aminen, organischen Basen) umgewandelt und dann in die Keimpflanze befördert. Umgekehrt soll beim Reifen der Samen aus den genannten kristallinischen Verbindungen Reserve-Eiweiß entstehen. Der Gedanke wurde zuerst (1904) von Herrn Wassilieff ausgesprochen. Später ist Zaleski (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 637 u. 1907, XXII, 342) zu dem gleichen Ergebnis gekommen. Bestimmend für die Annahme war die Tatsache, daß in den Organen, die Eiweiß bilden, gleichzeitig Asparagin, Aminosäuren und Hexonbasen verschwinden. Später hat Herr Wassilieff noch zu zeigen versucht, daß als Hauptlaboratorien für die Eiweißstoffe die Blätter zu betrachten seien. Das Eiweiß bleibt hier zunächst als Reservestoff angehäuft. Zur Zeit der Samenbildung und Samenreife spaltet sich in den Blättern das Reserve-Eiweiß in kristallinische stickstoffhaltige Verbindungen, die in die Samen transportiert und dort von neuem synthetisiert werden. In der vorliegenden Arbeit nun hat sich Verf. die Frage vorgelegt, welche Stickstoffverbindungen in erster Linie bei der Eiweißbildung in Betracht kommen.

Er sammelte möglichst gleichartige Früchte von Lupinus albus und teilte sie in vier Portionen. Die erste Portion diente zur Kontrolle und wurde sofort verarbeitet, nachdem die Hülsen und Samen getrennt, getrocknet und zermahlen waren. Die zweite Portion setzte Verf. vor der chemischen Untersuchung 5 Tage lang dem Tageslichte aus; die dritte und vierte Portion blieb zunächst 5 bzw. 10 Tage lang im Dunkeln liegen. Die Untersuchung ergab eine Vermehrung der Trockensubstanz der Samen und eine Verminderung des Gewichts der Hülsen. Es hatte also während des Versuches eine Stoffwanderung aus den Hülsen in die Samen stattgefunden.

Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs erfolgte nach der Methode von Kjeldahl, die des Eiweißstickstoffs nach Stutzer. Der Stickstoff basischen Charakters (in dem Filtrate vom Eiweiß) wurde aus dem Niederschlage von Phosphorwolframsäure, der Asparaginstickstoff nach Sachse bestimmt. Aus der Differenz zwischen dem gesamten Nichtproteïnstickstoff und der Stickstoffsumme organischer Basen und Asparagin berechnete Verf. endlich die Stickstoffmenge der übrigen Amidverbindungen, hauptsächlich die der Amidosäuren. Setzt man die Menge des Gesamtstickstoffs gleich 100, so erhält man für die übrigen Stickstoffgruppen in ganzen Früchten folgende Werte:

	I. Kontrollportion	II. 5 Tage am Licht	III. 5 Tage im Dunkeln	IV. 10 Tage im Dunkeln
Eiweißstickstoff .	35,07	41,16	40,05	48,67
N in Asparagin .	45,05	38,80	37,95	34,73
N im Phosph.-Wolfr.-S.-Niederschlage	8,28	6,57	7,50	8,29
N in anderen Amidverbind. . .	11,60	13,47	14,50	8,31

Aus der Tabelle ergibt sich, daß in den unversehrten Früchten sowohl im Licht wie im Dunkeln Eiweißbildung stattfindet. Je länger die Früchte im Dunkeln bleiben, desto mehr Eiweiß entsteht. Gleichzeitig nimmt die Menge des Stickstoffs anderer stickstoffhaltiger Gruppen ab. Am meisten ist an der Abnahme das Asparagin beteiligt. Verf. nimmt wie früher an, daß aus diesen Verbindungen das neue Eiweiß aufgebaut werde.

Wie die Tabelle weiter lehrt, findet die Synthese von Eiweiß auch auf Kosten der Amidosäuren statt.

Deren Menge nimmt zwar anfangs etwas zu, dann aber werden sie verbraucht. Die anfängliche Zunahme der Amidosäuren sucht Verf. auf Zersetzung von bereits vorhandenem Eiweiß zurückzuführen. Es ist wahrscheinlich, daß aus den Amidosäuren zunächst Asparagin hervorgeht, das dann weiter zu Eiweiß verarbeitet wird. Wenn man daher in gewissen Entwickelungsstadien Konstanz der Asparaginmengen, Abnahme von Amidosäuren und Zunahme von Eiweiß beobachtet, so darf man daraus nicht etwa schließen, daß nur die Amidosäuren und nicht das Asparagin verbraucht werden.

Die Rolle der organischen Basen ist im allgemeinen der der Amidosäuren ähnlich. Ihre Menge nimmt mit der Bildung der Eiweißstoffe regelmäßig ab. Da sie nur in kleinen Mengen vorkommen und eine sehr schnelle Umwandlung erfahren, läßt sich Sicheres über die Art ihrer Verwendung nicht sagen. Die Analyse reifer Samen führte zu dem prinzipiell gleichen Ergebnis.

Um noch mehr gleichartiges Versuchsmaterial zu bekommen, als bisher benutzt worden war, hat Verf. später die Früchte von einem und demselben Hauptstengel von Lupinus albus gewählt. Jede Hülse mußte sechs Samen enthalten. Die Hülsen wurden quer halbiert, so daß auf die Hälfte drei Samen kamen. Die eine Hälfte diente als Kontrolle, die andere als Versuchsportion. Da aber die oberen Hälften von den unteren hätten verschieden sein können, wurden für jede Gesamtportion (60 halbe Hülsen) abwechselnd beide Hälften gewählt. Die Versuche führten zu dem prinzipiell gleichen Ergebnis wie oben.

Endlich wurden noch Versuche mit unreifen Samen von Lupinus albus (im belichteten, trockenen und dampfgesättigten Raume) angestellt. Sie ergaben folgendes Bild der Stickstoffverteilung:

	I. Kontroll-portion	II. In trockenem Raume	III. In dampfgesättigtem Raume
Eiweißstickstoff	69,88%	84,09%	83,46%
Nichteiweißstickstoff (Differenz)	30,12 „	15,91 „	16,54 „
Stickstoff im Phosph.-Wolfr.-S.-Niederschlag .	11,09 „	9,47 „	7,24 „
Stickstoff in Asparagin .	12,34 „	3,41 „	2,79 „
Stickstoff in anderen Amidverbindungen . . .	6,69 „	3,62 „	6,51 „

Hieraus folgt (in Verbindung mit den oben beschriebenen Versuchen), daß auch in den Samen von Lupinus albus Eiweißbildung auf Kosten von Asparagin und anderen Amidverbindungen vor sich geht, gleichviel ob sich die Samen in einem trockenen oder in einem feuchten Raume befinden. Damit dürfte die im Eingang des Referats ausgesprochene Vermutung über die Bildung von Eiweiß als bewiesen zu betrachten sein. O. Damm.

Edward L. Nichols: Eine Untersuchung des bewölkten Himmels. (Physical Review 1909, vol. XXVIII, p. 122—131.)

Nachdem Herr Nichols die Intensitäten im sichtbaren Spektrum des Himmelslichtes gemessen und mit den Spektren verschiedener künstlicher Lichtquellen verglichen, hat er nun das Spektrum des Lichtes vom bewölkten Himmel eingehender untersucht und dasselbe mit den Spektren des Lichtes vom wolkenfreien und vom verschieden stark bewölkten Himmel verglichen. Verwendet wurde ein Lummer-Brodhunsches Spektrophotometer, von dem ein Kollimator auf den Zenit, der andere horizontale auf eine Vergleichsquelle von konstanter Intensität und Zusammensetzung eingestellt war. Als Vergleichsquelle diente eine Acethylenlampe; die Messungen erstreckten sich vom äußersten Rot bei 0,74 μ bis zum äußersten Violett bei 0,38 μ. Die Beobachtungen wurden auf einer Ferienreise durch Europa im Jahre 1907 ausgeführt und die Ergebnisse in Kurven dargestellt, deren Abszissen die Wellenlängen und deren Ordinaten die Helligkeiten des Himmelslichtspektrums in Helligkeitswerten der entsprechenden Gebiete des Spektrums der Acethylenflamme angehen.

Bei vollkommen bedecktem Himmel gaben die Beobachtungen im Zenit sehr einfache, einander ähnliche Kurven, so in Juni in Wien und im Juli in Zell am See; obwohl die Intensitäten des Lichtes sich fast wie 1 : 2 verhielten, war der Verlauf der Kurven ein ähnlicher. Auch an einigen wolkenlosen Tagen waren die Kurven ganz ähnliche (was schon Crova beobachtet hatte). Diese Ähnlichkeit erstreckte sich aber nicht auf alle Fälle. So wurden im August zu Brienz und im Juli zu Trafoi bei wolkenlosem, intensiv blauem Himmel Kurven von ganz verschiedenem Charakter gewonnen. Das Verhältnis der Helligkeit im Violett zu der im Rot war mehrere Male größer als das bei bedecktem Himmel oder als das an den anderen Orten bei klarem Himmel erhaltene. Ein Maximum im Violett war nicht angedeutet, Gelb und Grün waren sehr schwach und die Kurven stark konkav.

Zwischen diesen extremen Typen kamen nun zahlreiche Übergänge vor, die von der Menge des in der Atmosphäre kondensierten Dampfes abhingen. Sehr schön zeigte sich dies in Zell am See an einem Tage, an dem wiederholt starker Dunst, der die Sonne fast unsichtbar machte, mit blauem, klarem Himmel abwechselte. Zwei Kurven bei dunstigem Himmel zeigen ein charakteristisches Maximum im Blau bei 0,42 μ, das übrigens bereits durch ein schwaches Sinken im Violett bei ganz bedecktem Himmel angedeutet war, während es bei wolkenlosem Himmel ganz fehlte. Wenn der Dunst sich zu Cumulusmassen im Zenit zusammenballte, nahm die Helligkeit im äußersten Rot stark zu, während die blaue Seite unverändert blieb. Das Maximum im Blau, das in allen Kurven bei dunstigem Wetter gefunden wurde, erschien auch regelmäßig mit vorrückendem Tage in den Schweizer Gebirgen bei schönem Sommerwetter, wenn sich in den oberen Regionen Dunst bildete, der sich zu Wolkenmassen mit Gewitterneigung verdichtete; die Kurve änderte sich dann schon, bevor der Dunst dem Auge deutlich sichtbar war. Beispiele für diese besonders stark in großen Höhen sich zeigenden Änderungen der Spektralkurven werden vom Brienzer Rothorn, Sterzing, Samaden und am Rhonegletscher angeführt. Die Ursache dieser sehr variablen Bande im Blau ist noch nicht festgestellt.

„Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß zwischen den typischen Kurven für wolkenfreien und für ganz bedeckten Himmel eine Anzahl ziemlich komplizierter Zwischenformen vorhanden sind. Die Anwesenheit von kondensiertem Dampf veranlaßt eine erhöhte Intensität der längeren Wellen des Spektrums, so daß die Ordinaten der Kurven für Rot, Gelb und Grün höher liegen. Gleichzeitig entwickelt sich das Maximum im Blau, und das Spektrum des Himmelslichtes zeigt in bemerkenswertem Grade selektive Reflexion. Das Licht von sonnenbeleuchteten Wolkenmassen zeigt die höchsten Werte des Rot, Gelb und Grün; das Maximum im Blau ist dabei noch vorhanden, aber nicht so stark wie bei beginnender Dunstbildung.

Mit dem Zusammenballen von Wolkenmassen wächst die Helligkeit des Himmelsliehtes bis zu dem Moment, wo das Sonuenlicht gauz ausgesehaltet und der Himmel dick bewölkt ist. Die größte Helligkeit entspricht also mehr einem wolkigeu als eiuem klaren Zustande des Himmels; aber nachdem die Wolkenmassen eine gewisse Dichte erreicht haben, sinkt die Helligkeit infolge des Ausschlusses direkten Soueulichtes von den sichtbaren Oberflächen der Wolken."

Henry A. Erikson: Die Iouisierung von Gasen unter hohen Drneken. (The Physical Review 1908, vol. XXVII, p. 473—491.)

Das Ionisieren der Gase unter der Einwirkung der verschiedenen ionisierenden Strahlen ist bisher nur unter Druckeu bis zu eiuer Atmosphäre untersucht worden. Es war aber nicht ohne Interesse, zu ermitteln, wie der Zerfall in Ioneu und die Wiedervereinigung der Ionen vor sieh geht, wenn die Gase sehr stark verdichtet werden und sieh ihrem flüssigen Zustande nähern. Herr Erikson suchte diese Frage durch Versuche mit Luft und Kohleusäure zu beantworteu, von denen er erstere bis auf 400 Atmosphären komprimierte, letztere bis zu ihrem Verflüssigungspunkte (bei 64 Atm.). Zum Iouisieren der Gase wurdeu die γ-Strahlen eines iu einem Metallrohre befindlichen Radiumsalzes verwendet; die Ionisieruug des unter verschiedeneu Drucken befindlichen Gases wurde bei verschiedenen, bis zu 1000 Volt steigenden Poteutialdiffereuzen an dem Ionisierungsstrome gemesseu. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

Wenn die Dichte der Luft oder CO_2 zuuimmt, steigt der mit jedem bestimmten Potential erhaltene Ionisierungsstrom zu einem Maximum an uud nimmt dann ab. Je höher das Poteutial, desto größer ist die Dichte, die deu maximaleu Strom gibt. Bei Potentialen, die höher sind als 100 Volt, ist der Strom jenseits des Maximums eiue umgekehrte lineare Fuuktion der Diehte. Verf. führt für dieses Ergebnis als wahrscheinliche Erklärung au, daß, weuu die Molekelu einander näher siud, es immer sehwieriger wird, die Elektronen an ihrer Rückkehr zu deu Atomen, aus denen sie entstauden, zu hiudern.

Bei den höheren Dichteu der Gase vergehen mehrere Sekunden, bis die Strahlen den stetigeu Zustand herbeiführen. Mit zuuehmender Dichte des Gases zögern die Ionen länger, bevor sie sich wieder vereinigen, was darauf hinweist, daß, nachdem ein Ion frei gewordeu, es ihm schwieriger ist, sich mit eiuem andereu Iou zu verbindeu, wenn die Diehte des Gases heträchtlich ist.

Die Geschwindigkeit der Wiedervereiuiguug der Ionen uimmt zu, wenn die Temperatur des Gases steigt. Ebenso wächst die Zahl der von deu Strahlen erzeugteu freien Ioneu mit der Temperatur.

Die natürliche Leitfähigkeit des CO_2-Gases nimmt zu, wenn der Druck sich dem Verflüssiguugspuukte nähert. Wenn das Gas flüssig wird, ändert sich seiue Leitfähigkeit plötzlich um mehr als das Doppelte ihres früheren Wertes. Die uatürliche Leitfähigkeit des flüssigen Kohlendioxyds nimmt laugsam ab mit steigender Temperatur bis zu etwa der kritischen Temperatur, wo sie schnell abzunehmen beginnt. Die dureh die Strahlen erzeugte Ionisierung ist gänzlieh unabhängig von deu Änderungen, die das Kohlendioxyd erfährt, wenn es flüssig wird, und wenn es durch die kritisehe Temperatur und den kritisehen Druck hiudurchgeht.

M. Ascoli und **G. Izar:** Quantitative Rückbildung zugesetzter Harnsäure in Leberextrakten naeh vorausgegangener Zerstörung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. 1909, Bd. 58. S. 529—538.)

Verff. verfolgten iu den hier geschilderten Versuehen eingehend eine Beobachtung, die sie schon seit längerer Zeit gemaeht hatten: Setzten sie nämlich zu einer Leberbreikolatur eine bestimmte Menge Harnsäure oder harnsaurer Salze und leiteten uach Zusatz der üblichen Mengen Chloroform und Toluol im Brutsehrank längere Zeit (36—48 Stunden) Luft oder Sauerstoff hindurch, so wurde zunächst, wie bekannt, die Harnsäure völlig zerstört. Dann verschlossen sie, nach erneutem Zusatz der Antiseptika, die Flasche sorgfältig und ließen sie wiederum, nunmehr also unter Luftabschluß, 36 Stundeu bei Bruteofeutemperatur stehen. Es zeigte sich dabei die auffallende Tatsaehe, daß die vorher zugesetzte und zerstörte Harnsäure fast quantitativ wieder gebildet war. Eine ganze Reihe sorgfältig ausgeführter Versuche bestätigte die Regelmäßigkeit dieser Erscheinung. Die in einer Anzahl von Versuehen bakteriologisch sichergestellte Keimfreiheit der Lösungen bewies, daß es sieh nicht etwa um Fäuluisprozesse handelt. Auch wurde die Entstehung aus etwa noeh nicht zersetzten Nucleïuhaseu des Leberextraktes dureh quantitative Versuche mit Sicherheit ausgeschlossen. Das wiedererhaltene Produkt wurde in mehreren Versuchen dureh Elementaranalyse als Harnsäure sichergestellt. Aus allen Versuchen und Kontrollproben ging mit Bestimmtheit hervor, daß die wiedergefundene Harnsäure direkt abhängig war von der zuerst zugesetzten und zerstörten. Von besonderem Interesse war die Feststellung, daß diese merkwürdige Regeneration, wie sie zuerst bei Luftabschluß beobachtet wurde, dureh Wasserstoff, speziell aber durch Kohlensäurezuleituug, günstig beeinflußt wird. Erhitzeu auf 120° zerstörte die synthetische Fähigkeit des Leberextraktes.

Die Frage, aus welchem Material wohl die Harnsäure wiedergebildet wird, war Gegeustand weiterer Untersuchungen. Hierbei konnte es sieh nach den voraugegangenen Experimenten nur um Spaltstücke der vorher zerstörten Harusänre handeln. Leider sind aber die fermentativen Abhauprodukte der Harnsäure so gut wie gar nicht bekauut, so daß diesen Versuchen die nötige Basis fehlte; es kann daher nieht verwundern, daß Versuehe mit Allautoïn nud Uroxansäure keiu positives Resultat gaben. Die Leber vermoehte aus diesen Substauzen keiue Harnsäure zu bilden. Auch verschiedene Komplexe der durch Lebersaft gespaltenen Harnsäurelösung, wic sie durch Phosphorwolframsäure- und Silberfällungeu erhalten wurden, erwiesen sieh nicht geeignet zur Harnsäurebilduug, so daß die Versuehe in dieser Richtung bisher ergebnislos verliefen.

Die naheliegende Idee, es handle sieh bei dieser Harnsäureregeneration um einen eklatanten Fall reversibler Fermentfunktion, begegnet nach den Erfahrungeu der Verff. gewichtigen Bedenken. Insbesondere wird darauf hingewiesen. daß z. B. Nierenextrakt, trotz seiner stark Harnsänre zerlegenden Eigenschaft, zu einer Rüekbildung nieht fähig ist. Eine endgültige Entscheidung auch dieser Frage ist erst zu erwarteu, wenn die fermentativeu Spaltprodukte der Harnsäure bekannt siud nnd experimentell verwendet werden können.

Sieher festgestellt bleibt jedenfalls die wiehtige Tatsaehe, daß hier ein Prozeß, der bei Sauerstoffzutritt völlig zu Ende verläuft, durch Luftabschlnß bzw. Kohlensäurezufuhr im Endeffekt rückläufig wird. Dieser experimeutell so genau verfolgbare Vorgang mit seinem gegensätzlichen Verhalten bei Sauerstoff- uud Kohlensäureznfnhr ist um so interessanter, als er zweifellos zu physiologisehen Vorgängen wichtige Analoga bietet und somit auch für das Verständnis pathologischer Erscheiuungen von Bedeutuug sein dürfte. Hier bieten sieh für die weitere Verfolguug dieser Erscheiuungen iuteressante Fragestelluugen und Ausblicke.

Otto Riesser.

O. Wilckens: 1. Das kristalline Grundgebirge des Sehwarzwaldes. (Der Steinbruch 1908, 11 S.) 2. Über die Geologie der Alpen, ihren gegenwärtigen Stand und ihre Bedeutung für das Verständnis der deutschen Gebirge. (Sitzungsber. d. Niederrheinischen Geolog. Vereins 1908, S. 10—15.)

Nachdem die moderne Alpengeologie mit ihrer Annahme von großen Überschiebungen bei den meisten

Geologen Anklang gefunden hat, müssen wir versuchen, sie auch auf die deutschen Mittelgebirge zu übertragen, die ja Bruchstücke eines in der Steinkohlenzeit aufgetürmten Faltengebirges sind, das man schon immer als paläozoische Alpen bezeichnet hat. Herr Wilckens hat den Versuch gemacht, in einem Profil durch den Schwarzwald solche Deckfalten zu rekonstruieren und vergleicht sie mit den für das Simplonprofil aufgestellten. Eine gewisse Ähnlichkeit ist nicht zu verkennen; es sind aber auch wesentliche Unterschiede vorhanden, so durch das Auftreten von Eruptivstöcken im Gneis. Es kann daher die Existenz von Deckfalten im Schwarzwald noch nicht mit Sicherheit behauptet werden.

Das kristalline Grundgebirge des Schwarzwaldes, das allein gefaltet worden ist, besteht hauptsächlich aus Gneisen und Graniten. Unter den ersteren sind Renchgneise und Schapbachgneise zu unterscheiden. Die ersten sind umgewandelte Schichtgesteine. Diese Umwandlung erfolgte entweder durch Druckmetamorphose infolge des gebirgsbildenden Prozesses oder durch Kontaktmetamorphose, die die eruptiven Schapbachgneise hervorriefen. Welches Alter diese Gneise besitzen, wissen wir nicht; jedenfalls brauchen sie nicht archäisch zu sein, nur sind sie vorkarbonisch. Die Granite dagegen sind sicher erst in der Steinkohlenzeit während der Faltung eruptiv geworden.

Th. Arldt.

A. W. Clayden: Über das Vorkommen von Fußspuren in den Unteren Sandsteinen des Exeter Distriktes. (Quarterly Journal of the Geological Society 1908, **64**, p. 496—500.)

Fußspuren von fossilen Tieren, und zwar von Reptilien und Amphibien, sind schon vielfach, besonders aus Triasschichten bekannt. Herr Clayden hat nun eine weitere Anzahl solcher Spuren entdeckt, und zwar nicht ganz zufällig, indem er an Stellen nachsuchte, die er für alte sandige Strandgebiete hielt. Die Sandsteine gehören vielleicht dem Perm an. Im ganzen sind fünf Platten mit solchen Spuren gefunden worden. Drei gehören demselben Tiere an. Die Schrittweite betrug bei ihm 22—30 cm. Vorder- und Hinterfüße haben ziemlich gleich große Abdrücke verursacht. An allen Füßen finden sich nur vier Zehen, von denen eine verhältnismäßig klein ist. Die anderen Tiere waren kleiner. Bei der vierten Platte beträgt die Schrittlänge 12 cm, der Abstand der Spuren des rechten und des linken Fußes 6 cm. Die Vorderfüße waren sehr klein, und die Finger berührten den Boden nur mit ihren Spitzen. Der Schwerpunkt des Tieres hat also ziemlich weit hinten gelegen. Schwanzspuren, wie man sie bei einem solchen Tiere eigentlich erwarten sollte, fehlen vollständig. Die fünfte Platte ist die wertvollste, indem sich auf ihr die Spur 1,5 m verfolgen läßt. Sie weist nicht weniger als 30 Paar Fußeindrücke auf. Das Tier war noch kleiner als das vorige. Die Schrittlänge beträgt nur 9 cm, der Abstand der Füße 4 cm. Der Abdruck der Hand liegt nur 1 cm vor dem des Fußes. Das Tier war aber sonst dem vorigen ähnlich, nur waren die Zehen in der Länge gleichmäßiger.

Die Fußspuren ähneln weder den handförmigen Chirotheriumspuren noch den in Nordamerika gefundenen Fährten. In keinem Falle sind Krallen oder Fußsohlen angedeutet, ebensowenig findet sich ein fünfter Finger. Die Spuren sprechen für eine primitive Form eines kurzleibigen Tieres, welches anfing, die Hauptarbeit bei der Fortbewegung auf drei Zehen der hinteren Glieder zu legen.

Th. Arldt.

R. Kowarzik: Der Moschusochse im Diluvium Europas und Asiens. (Zoolog. Anzeiger 1909, Bd. **33**, S. 857—861.)

Nachdem unlängst an der Hand eines Vortrages von F. Zschokke (Rdsch. XXIV. S. 136) die Einwirkungen der Eiszeit auf die Tierwelt besprochen wurden, sei auch auf die Darlegungen des Herrn Kowarzik eingegangen, welche ein wichtiges Charaktertier der Diluvialzeit, den Moschusochsen, betreffen.

Zunächst bemerkt Verf., daß im Diluvium Europas und Asiens zwei Moschusochsen vorkommen, die Extreme ohne deutlichen Übergang darstellen. Den einen identifiziert Verf. ohne Bedenken mit einer Form des rezenten Moschusochsen, Ovibos moschatus mackenzianus, den anderen nannte Staudinger Praeovibos priscus (Rdsch. XXIV, S. 48), während Verf. ihn als Ovibos priscus fossilis bezeichnet.

Die Ursachen der Entstehung dieser beiden diluvialen Arten erblickt Verf. in den sehr ausgedehnten Wanderungen, die der „Weltenhummler" unter dem Einfluß der Eiszeit ausführen mußte.

Die Wanderung ging in zwei Phasen vor sich. Die erste Phase ist folgende: Der Einbruch der Eiszeit läßt den Moschusochsen aus dem äußersten Osten Asiens weichen. Der größte Teil wendet sich nach Rußland, Deutschland und Frankreich. Der Endpunkt dieser Wanderung ist der Ovibos fossilis, der als Anpassungen an das kalte Klima einen dichten Haarpelz und — als Anpassung an diesen — weiter vorspringende, fast röhrenförmige Augenhöhlen erhielt. Die zweite Phase begann mit dem Weichen des Eises. In Jahrtausende langer Wanderung gelangen sie bis an die äußerste Spitze Ostasiens, „gehen über die Behringstraße nach Amerika und bewohnen noch als O. moschatus mackenzianus die Umgegend von Mackenzie". Man kann sie als „Wandelnde Fossilien" betrachten.

V. Franz.

O. Renner: Zur Morphologie und Ökologie der pflanzlichen Behaarung. (Flora 1908, Bd. **99**, S. 127—155.)

G. Haberlandt: Über die Fühlhaare von Mimosa und Biophytum. (Flora 1909, Bd. **99**, S. 280—283.)

Während die Blätter vieler Pflanzen vor der Entfaltung dicht behaart sind, sehen sie später oft nahezu kahl aus. Das veränderte Aussehen ist nur zum Teil auf Haarverlust zurückzuführen. In den meisten Fällen bleiben die vorhandenen Haare erhalten. Sie rücken aber infolge des Blattwachstums so weit auseinander, daß sie nunmehr nur wenig ins Auge fallen. In der Knospe liegen die Haare den Blättern dicht an. Mit der Blattentfaltung geht ein Aufrichten Hand in Hand. Beide Erscheinungen, das Auseinanderrücken und das Aufrichten ausgewachsener Haare, sind Gegenstand der vorliegenden Arbeit von Herrn Renner.

Wie die Beobachtung an den unentfalteten Blättern zahlreicher Pflanzen ergab, haben die anliegenden Haare insofern eine regelmäßige Richtung, als sie ihre Spitze entweder der Blatthasis oder der Blattspitze zukehren. Ähnliches gilt auch für die Stengel. Wo dagegen Stengel und Blätter sich frei entwickeln, ohne von älteren Organen eingeschlossen zu sein, stehen die Haare sehr oft von Anfang an im rechten Winkel ab.

Die Kräfte, die bei dem Aufrichten der Haare zur Geltung kommen, sind sehr verschiedener Art. Beschrieben wurden bisher nur die Bewegungen toter Haargebilde (vgl. Haberlandt, Physiol. Pflanzenanatomie, 3. Aufl., S. 487). Hieran schließt Verf. eine Anzahl Fälle, bei denen das Aufrichten der Haare durch lebende Elemente bewirkt wird.

Zunächst vermag sich das lebende Haar durch Aufhebung einer Spannung in der Membran selbsttätig aufzurichten. Das läßt sich sehr schön an den Blattscheiden zahlreicher Gramineen (Bromus inermis, Elymus europaeus u. a.) beobachten. Diese besitzen an der Außenseite kurze, einzellige Haare, die scharf nach unten angedrückt sind, solange die ältere Scheide die jüngere umhüllt. Sobald aber das Hindernis entfernt wird — was im normalen Entwickelungsgang bei der Streckung der jungen Internodien und Scheiden geschieht —, richten sich die Haare elastisch um etwa 40° auf.

Bei einem zweiten Typus erfolgt das Aufrichten der Haare durch ungleichseitiges Wachstum der Haarbasis (z. B. Delphinium hybridum, Ceropegia Sandersonii, Helianthus annuus). Ein dritter Typus ist dadurch charakterisiert, daß das starre, oft tote Haar durch die lebenden Nachbarzellen aufgerichtet wird, die auf einer Seite ein intensiveres Wachstum entfalten als auf der anderen. Mehrfach ist hierbei die Epidermis allein aktiv (Ctenanthe setosa, Hepatica triloba); noch häufiger beteiligen sich außer der Epidermis die Zellen des Rindengewebes (bei Stengeln) bzw. des Mesophylls (bei Blätteru) an dem Vorgange (Potentilla sterilis, Geum reptans); selten kommt das Rindengewebe allein in Betracht (Calamus ciliaris, Mimosa pudica).

Ein dichtes Kleid anliegender Haare wird in der Regel als Transpirationsschutz gedeutet. Wenn nun die Haare bei dem Wachstum des Organes weit auseinanderrücken, geht diese Bedeutung natürlich verloren. Ob den Haareu, die sich aufgerichtet haben, jetzt eine andere Funktion zukommt, hat Verf. durch Tierversuche zu entscheiden gesucht. Er setzte schwarze Blattläuse [1]) von 2 mm Länge an die mit abstehenden Haaren dicht besetzten Blattstiele von Potentilla sterilis. Die Tierchen vermochten nur schwer vorwärts zu kommen Jüngere, nur 1 mm große Individueu kamen trotz großer Mühe überhaupt nicht von der Stelle. „Kleine Gartenschnecken, deren Schale nur 5 bis 6 mm Durchmesser hatte, und die sich von den kahlen Blättern der Poa annua nährten, schienen sich wohl zu sträuben, wenn sie gezwungen wurden, auf die behaarten Stiele von Fragaria collina oder Potentilla sterilis oder auf die behaarten Blattscheiden vou Elymus europaeus hinüberzukriechen.“ Verf. schließt aus den Versuchen, daß die aufgerichteten Haare als Schutz gegen (kleiue) tierische Schädlinge zu betrachteu seien. Die Haare gehen somit bei dem Aufrichten eineu Funktionswechsel ein.

Bekanntlich besitzen die Blätter von Mimosa pudica und Biophytum sensitivum Haare, die nach Herru Haberlandt der Aufnahme mechanischer Reize dieuen sollen. Der Autor nennt sie Fühlhaare bzw. Fühlborsten. Bei Biophytum ist die Basis des Haares schräg inseriert, und auf der Seite mit dem stumpfen Winkel befindet sich ein sensibles Gewebepolster, das auch die beiden Flanken des Haares umfaßt, den Rücken aber frei läßt. Beim Niederbiegen der Haarzelle, die einem einarmigen Hebel gleicht, wird das Polster zusammengedrückt, und es soll eine Reizung erfolgen.

Hiergegen wendet Herr Renner zuuächst ein, daß solche einseitigen Polster bei zahlreichen Pflanzen vorkommen, die durchaus nicht reizbar sind. Er hat auch durch bloßes Niederbiegen der Haare niemals eine Reizung erzielen können, wohl aber durch einen Schlag auf die Blattspindel.

Durch die Rennerscheu Einwände ist Herr Haberlandt veranlaßt worden, die Frage einer nochmaligen Prüfung zu unterziehen.

Herr Haberlandt bezeichnet zunächst Biophytum sensitivum als eine sehr heikle Pflanze, die in den Gewächshäusern nicht gut gedeiht. Trotzdem ist es ihm wiederholt gelungeu, die Reizbewegung der Fiederblättchen auszulösen, wenn er die Haare mit einer Nadel streifend berührte nnd einbog. Ein geeigneteres Versuchsobjekt als Biophytum sensitivum, das ebenso gebaute Haare aufweist, ist Biophytum proliferum. An dieser Pflanze hat Verf. neuerdings einzelne Haare, die in der Nähe eines Blättchengelenkes oder auf einem Gelenk selbst standen, mit einer feinen Nadel vorsichtig niedergedrückt oder zurückgebogen. In deu meisten Fällen genügte das Verbiegen eines einzigen Haares, um die Reizbewegung des Blättchens auszulösen. Wiederholt stellte sich die Bewegung auch dann ein, wenn das Haar in niedergedrückter oder zurückgebogener Stellung festgehalten wurde. Ein rasches Zurückschnellen, das eine Erschütterung nnd damit eine Reizung im Gefolge gehabt hätte, wurde unter allen Umständen vermieden. Auch verschiedene Einwände, die Herr Renner gegen die Haberlandtsche Auffassung in anatomischer Hinsicht vorgebracht hat, werden als unberechtigt zurückgewiesen. Herr Haberlandt hält daher an seiner ursprünglichen Auffassung der Haare als Stimulatoren fest. O. Damm.

[1]) Der lateinische Name fehlt hier sowohl wie bei der späteren Beschreibung der Versuche mit Gartenschnecken.

H. Kiltz: Versuche über den Substanzquotienten beim Tabak und den Einfluß von Lithium auf dessen Wachstum. (Dissertation. Bonn. 1908. 28 S.)

Als Suhstanzquotienten hezeichnet man nach dem jüngst verstorbenen Fr. Noll die Zahl, die das Verhältnis zwischen der nach bestimmter Zeit erfolgten Zunahme an Trockensubstanz und dem ursprünglichen Trockensubstanzgewicht einer Pflanze angibt. Umfangreichere Untersuchungen darüber lagen bisher nicht vor. Darum wurde Herr Kiltz von Noll beauftragt, die Frage zum Gegenstand eingehender Studien zu machen.

Verf. wählte zu seinen Untersuchungen zwei Pflanzen, die sich durch besonders starke Substanzvermehrung auszeichnen: Nicotiana tabacum und N. gigantea. Wegen der sehr geringen Größe der Samen erfolgte die Aussaat in Töpfen. Hier verblieben die Pflänzchen his zur fünften Woche. Dann wurden sie in den botanischen Versuchsgarten ausgepflanzt. Zur Trockensuhstanzbestimmung, die in genau wöcheutlichen Abständen erfolgte, heuutzte Verf. anfaugs nicht weniger als 500 Pflanzen. Mit zunehmender Größe nahm die Zahl der Versuchspflanzen his auf 4 ab.

Es ergah sich, daß die wöchentliche Zunahme der Trockensubstanz bis zum Erscheinen der Blütenanlagen in geometrischer Progression erfolgt. Der Quotient der Progressiou schwankte bei Nicotiana tahacum zwischen 2,42 und 4,21, bei Nicotiana gigantea zwischen 2,29 und 4.03. Er betrug im Durchschnitt 2,99 hzw. 2,89. Die Tahakpflanze arheitet somit genau wie ein Kaufmann, der den wöchentlichen Reingewinn dem vorhandenen Betriebskapital zufügt uud sofort wieder nutzbar macht.

Die niedrigsten Substanzquotienten traten in der Woche auf, in der das Umpflanzen aus den Töpfen in das Versuchsfeld erfolgte. Es erklärt sich das daraus, daß die Pflanzen, deren Wurzeln heim Umpflanzen mehr oder weniger verletzt worden waren, sich erst wieder erholeu und an das neue Medium gewöhnen mußten, ehe eine Produktion nener Substanz erfolgeu konnte. In der Woche darauf erreichte dann der Quotient das Maximum. Die Pflanzen assimilierten also, nachdem sie sich erholt hatten, in erhöhtem Maße. Es findet somit eine Regulation der Bildung von Trockensubstanz statt.

Von dem Eintritt der Blütenbildnng an bis zur Aushilduug der Samenkapseln nimmt die Trockensuhstanz annähernd in arithmetischer Progression zu. Die wöchentliche Zuuahme ist jetzt als Reservekapital zu hezeichnen, das wohl zu dem vorhandenen Kapital hinzugefügt, aber nicht sofort wieder nutzbar gemacht wird. Die wöchentliche Zunahme betrug im Durchschnitt 5,582 g für N. tabacum und 6,130 g für N. gigantea oder 14,53 hzw. 11,94% des Erntemaximums.

Um zu prüfen, ob bei normalen Vegetationshedingungen die Schwankungen in der Besonnung, Temperatur uud Feuchtigkeit von hestimmendem Einfluß auf die Bildung der Trockensuhstanz seien, hat Verf. die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen während der Versuchszeit in Betracht gezogeu und in Kurven wiedergegehen. Gleichzeitig wurdeu die Ergehuisse der Trockeusubstanzbestimmungen graphisch dargestellt. Eine Beziehung zwischen heiden Gruppen von Kurven ließ sich jedoch nicht feststellen. Verf. schließt hieraus, daß die Zunahme an Trockensubstanz, wie sie im Gesamtwachstum zutage tritt, bei normal schwankenden Vegetationsbedingungen

unabhängig von dem Wechsel der Witterung aus inneren Ursachen und ziemlich stetig im Anschluß an den Entwickelungsgang erfolge. Mit dem experimentell gewonnenen Ergebnis stimmen die Ernteststistiken überein, die für kühle und trübe Sommer durchaus nicht den Ausfall an Assimilationsprodukten gegenüber warmen und sonnigen Sommern ergeben haben, den man nach den bekannten Ausführungen der Lehrbücher über die Abhängigkeit der Assimilation von Licht und Wärme erwarten sollte.

Der Tabak gehört zu den Pflanzen, die relativ große Mengen Lithium enthalten. Herr Kiltz hat sich daher gleichzeitig die Frage vorgelegt, in welcher Weise Litbiumsalze das Wachstum der Tabakpflanze beeinflussen. Die Versuche wurden nach der bekannten Methode der Wasserkultur mit Hilfe der (vollständigen) von der Croneschen Nährlösung angestellt. Auf 1000 cm^3 der Flüssigkeit kamen 0,005 bzw. 0,01 bzw. 0,02% Li_3PO_4. Die Versuchspflanzen hatten eine Höhe von 3 bis 25 cm. Sie entwickelten sich infolge des Lithiumsalzes viel kräftiger als in normaler Nährlösung. (Hier vermißt Ref. die Bestimmung der Substanzquotienten.)

Bei einigen Pflanzen machten sich aber chlorotische Erscheinungen an den Blättern bemerkbar. Um nun zu prüfen, ob die Chlorose auf das Kation oder auf das Anion des Salzes zurückzuführen sei, wiederholte Verf. die Versuche mit Li_2SO_4. In diesem Falle blieb an den ebenso üppig wie vorher wachsenden Pflanzen die Chlorose aus. Pathologische Erscheinungen, die auf den Einfluß des Lithiums zurückgeführt werden könnten, wurden selbst bei einer Konzentration von 0,1% nicht wahrgenommen. Es ist daher zweifellos, daß das Lithium auf die Tabakpflanze einen wachstumfördernden Einfluß ausübt. Ob das Element dabei als Reiz wirkt und zu jenen Stoffen gehört, die gewissermaßen appetitanregend auf die anderen Nährstoffe einwirken, oder ob es unmittelbar in die Wachstumsvorgänge eingreift, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. O. Damm.

Literarisches.

M. Abraham: Theorie der Elektrizität. Erster Band: Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität. Mit einem einleitenden Abschnitte über das Rechnen mit Vektorgrößen in der Physik von Dr. A. Föppl. Dritte vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 11 Figuren im Text. XVIII und 460 S. gr. 8°. (Leipzig 1907, B. G. Teubner.) — Zweiter Band: Elektromagnetische Theorie der Strahlung. Zweite Anflage. Mit 6 Figuren im Text. XII und 404 S. gr. 8°. (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

Man braucht sich nicht zu wundern, daß ein wissenschaftliches Werk von der Höhe des vorliegenden über die mathematische Theorie der Elektrizitätslehre schon wenige Jahre nach dem Erscheinen der vorigen Auflagen vergriffen ist. Die fast fieberhaften Bestrebungen, über die neuentdeckten Erscheinungen auf dem Gebiete der Elektrizität Klarheit zu schaffen, sind einerseits durch viele Erfolge belohnt worden, und andererseits haben die bezüglichen Ergebnisse die theoretischen Vorstellungen in der Physik völlig umgewandelt. Für viele gilt daher die Elektrizitätslehre als das Gebiet, von dem aus Aufschlüsse über die ganze theoretische Physik mit Einschluß der Mechanik zu erhoffen sind. Zwar meinte Herr Abraham in dem Vorworte zur ersten Auflage des zweiten Teiles, die Theorie der Elektrizität scheine in das Stadium einer ruhigeren Entwickelung eingetreten zu sein, und es scheine der Zeitpunkt gekommen, wo man Halt machen und auf das Erreichte zurückschauen dürfe; das Vorwärtsstürmen hat aber noch nicht aufgehört, und es kann vielleicht als ein beruhigendes Moment angesehen werden, daß die von Herrn Abraham entworfenen Grundlagen inzwischen nicht haben verändert werden müssen.

Wegen des Inhaltes des vortrefflichen Werkes können wir auf unsere Anzeigen in Rdsch. 1905, XX, 320 und 1906, XXI, 679 verweisen. Der Umfang beider Bände ist fast derselbe geblieben. Daraus läßt sich schon schließen, daß keine großen Änderungen vorgenommen sind. Zu dem ersten Bande bemerkt der Verf: „Den Rahmen dieses Buches zu erweitern, schien mir nicht notwendig. Doch wurden hier und da Änderungen in der Anordnung des Stoffes und im Texte angebracht, in der Absicht, die Lektüre des Buches möglichst zu erleichtern.“ Einige Paragraphen sind in zwei zerlegt, manchmal sind auch zwei zu einem vereinigt; dadurch ist die Anzahl der Paragraphen von 91 auf 100 gebracht. Außerdem hat der erste Band ein besonderes Sachregister erhalten.

In bezug auf den zweiten Band möge das Vorwort des Verf., das einzelne wunde Punkte der Theorie berührt, hier im wesentlichen wiederholt werden.

In den drei Jahren, die seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Bandes verstrichen sind, ist durch die experimentelle Forschung unsere Kenntnis von den verschiedenen Arten elektromagnetischer Strahlung bereichert worden. Zwar scheint das einfache Bild, durch welches die Elektronentheorie in ihrer ursprünglichen Form die Verknüpfung von Materie und Elektrizität darstellt, die Mannigfaltigkeit der Erscheinungswelt nicht immer naturgetreu wiederzugeben; doch hat diese Theorie sich im großen und ganzen als zuverlässiger Führer erwiesen. So sind wesentliche Änderungen nicht notwendig geworden.

Einen Fortschritt hat die Theorie der strahlenden Wärme zu verzeichnen: es ist das Problem der Dynamik des Hohlraumes, welches von F. Hasenöhrl aufgeworfen war, durch den zu früh verstorbenen K. v. Mosengeil auf Grund der Gesetze der Lichtflexion am bewegten Spiegel gelöst worden. Hieranf sowie auf die anschließenden Untersuchungen von M. Planck über die Thermodynamik eines bewegten, strahlungserfüllten Hohlraumes wird im § 44 eingegangen.

Die bereits in der ersten Anflage angedeuteten Schwierigkeiten, das Fehlen eines Einflusses der Erdbewegung auf irdische Vorgänge vom Standpunkte der Elektrodynamik zu deuten, sind in den letzten Jahren zum Gegenstande zahlreicher theoretischer Abhandlungen gemacht worden. Obwohl die Lorentzschen Feldgleichungen die absolute Geschwindigkeit der Elektronen enthalten, hat man versucht, sie mit dem „Postulat der Relativität“, welches einen Einfluß einer gleichförmigen Translationsbewegung auf die Vorgänge in einem abgeschlossenen Systeme ausschließt, zu vereinbaren, wobei von der Freiheit der Hypothesen- und Definitionsbildung oft ein recht weitgehender Gebrauch gemacht wurde. Diesem Seitensproß der Theorie von H. A. Lorentz sind die letzten sechs Paragraphen des Bandes gewidmet. Es ergibt sich, daß die Einführung des Relativitätspostulats — wenigstens in der Dynamik des Elektrons — zu ungelösten Widersprüchen führt, wofern man an der elektromagnetischen Deutung, die doch allen diesen Entwickelungen zugrunde liegt, festhält. Auf dem Gebiete der elektromagnetischen Vorgänge in wägbaren Körpern dagegen, dem ja die zu deutenden negativen Versuchsergebnisse angehören, wird durch die Grundgleichungen von H. Minkowski dem Relativitätspostulate genügt; hier mündet die Elektronentheorie in eine mehr phänomenologische Darstellungsweise aus, welche mit der schon früher von E. Cohn gegebenen in mancher Hinsicht verwandt ist.

Bei dem erfreulich hohen Standpunkte, den die deutsche Forschung auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre behauptet, ist wohl anzunehmen, daß auch die neue Auflage des Werkes von allen Beteiligten mit Dank entgegengenommen und mit Nutzen gebraucht wird.

E. Lampe.

E. Merveille: Section magnétique de l'Observatoire de l'Èbre. Mémoires de l'Observatoire de l'Èbre sis à Roquetas. Nr. 3. Édition française. 74 pg. (Barcelone 1908, Gustavo Gili.)

Das Ebro-Observatorium ist ein von der Studienanstalt der Jesuiten zu Tortosa im Jahre 1904 in Roquetas eingerichtetes wissenschaftliches Institut, auf dem magnetische, elektrische und Sonnenbeobachtungen angestellt werden mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen, welche zwischen den erdmagnetischen und elektrischen Erscheinungen und der Sonnentätigkeit bestehen. Die vorliegende Publikation gibt im ersten Kapitel eine kurze Beschreibung der Anlage des Observatoriums (S. 9—14) und im zweiten und dritten Kapitel (S. 15—59) die Beschreibung und Theorie der erdmagnetischen Meßinstrumente nebst Anleitung zur Bestimmung der Elemente aus den Beobachtungen mit durchgeführten Rechnungsbeispielen. Die Darstellung ist elementar gehalten und verfolgt den Zweck, einen größeren Leserkreis in das Verständnis der weiteren Publikationen einzuführen.

In einem Anhang sind die absoluten Werte der Deklination, Inklination und der Horizontalkomponente für das Ebro-Observatorium in den Jahren 1905 und 1907 zusammengestellt. Ein zweiter Anhang enthält die magnetischen Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 und Bemerkungen über die Beziehungen zwischen der Sonnentätigkeit und den magnetischen und elektrischen Variationen bzw. den magnetischen Störungen in den Monaten Januar bis März 1907. Aus 178 Vergleichungen folgt, daß die magnetische Kurve normal verläuft, solange die Sonne frei von Flecken und Floculi ist, und daß immer starken magnetischen Störungen auch eine größere Sonnenunruhe entspricht. Krüger.

H. Przibram: Experimentalzoologie. Eine Zusammenfassung der durch Versuche ermittelten Gesetzmäßigkeiten tierischer Formen und Verrichtungen. Heft 1 und 2. 125 und 338 S. mit je 16 Tafeln. (Leipzig und Wien 1907, Deuticke.) Preis 7 und 14 ℳ.

Vor einigen Jahren veröffentlichte Verf. eine „Einleitung in die experimentelle Morphologie der Tiere" (Rdsch. 1905, XX, 206), welche in knapper Form eine Übersicht über die bis dahin auf dem Gebiet der Morphologie und Entwickelungsgeschichte experimentell ermittelten Befunde gehen sollte. Mehrfach geäußerte Wünsche haben nun Herrn Przibram veranlaßt, bei der notwendig gewordenen Neubearbeitung dem Werke einen etwas weiteren Rahmen zu gehen und unter Beifügung von Abbildungen den Stoff entsprechend zu vermehren. Es ist demgemäß auch der Titel des Buches geändert worden, um gleich erkennen zu lassen, daß es durchaus nicht nur morphologische Probleme sind, deren experimentelle Behandlung hier berücksichtigt werden soll. Eigene Arbeiten auf dem Gebiete der Experimentalzoologie und akademische Vorlesungen, in denen Verf. seit mehreren Jahren diese Probleme eingehend behandelt hat, bilden die Grundlage für das Werk, das im ganzen auf fünf Hefte veranschlagt ist, von denen die beiden ersten hier vorliegen.

Das erste Heft behandelt die Embryogenese. In einzelnen Kapiteln werden die Befruchtung, der Bau des Eies, die bestimmenden Faktoren für die Richtung der ersten Furche, die mitotische Zellteilung, die Anordnung der Furchungszellen und die Gastrulation besprochen. Ein ausführlicherer Abschnitt gibt dann eine Übersicht über die Differenzierung der einzelnen Furchungszellen in den verschiedenen bisher daraufhin durchgearbeiteten Tiergruppen, während in einem abschließenden Kapitel der Einfluß der äußeren Faktoren erörtert wird.

Der Inhalt des zweiten, die Regeneration behandelnden Heftes ist durchweg systematisch geordnet. Um den Vergleich zwischen den einzelnen Tiergruppen möglichst zu erleichtern, hat Verf. in allen Kapiteln dieselbe Anordnung des Inhalts beibehalten und durch gleiche Paragraphenbezeichnung kenntlich gemacht. So wird für jede systematische Kategorie z. B. im § 1 die physiologische Regeneration, im § 2 die Neubildung nach natürlicher Verletzung oder Autotomie, im § 3 das Verhalten der verschiedenen Arten, im § 4 das Verhalten der Entwickelungsstadien besprochen usw. Ein Schlußkapitel bringt eine allgemeine Zusammenfassung der Ergebnisse und eine Formulierung allgemeiner Sätze. Der Umstand, daß wir Regenerationsfähigkeit schon bei den einfachsten Organismen finden, und daß dieselbe mit der phyletischen Entwickelungshöhe und mit dem Fortschreiten der ontogenetischen Entwickelung abnimmt, spricht dagegen, die Regeneration als eine selektiv erworbene Eigenschaft aufzufassen. Auch spricht hiergegen die Tatsache, daß sich ein Zusammenhang zwischen Regenerationsfähigkeit und Verlustwahrscheinlichkeit, Gebrechlichkeit und Lebenswichtigkeit des zu regenerierenden Körperteiles nicht feststellen läßt. Verf. schließt mit dem Satze, daß die Erscheinungen der Regeneration sich durchaus auf die allgemeinen Formbildungsregeln der Zellen zurückführen lassen und die Aufstellung neuer Hypothesen nicht erfordern.

Im Text schließt sich Verf. möglichst eng an die Originalarbeiten an, deren Ergebnisse hier berichtet werden. Wo dies genügt, wird kurz unter Hinweis auf die Literatur die betreffende Beobachtungstatsache angegeben; in anderen Fällen finden sich wörtliche Zitate. Zur Veranschaulichung sind auf den Tafeln teils schematische Zeichnungen, teils Abdrücke der von den betreffenden Autoren gegebenen Originalfiguren zusammengestellt. Mit Rücksicht auf Übersichtlichkeit und Raumersparnis sind die Zeichnungen, die zu ein und demselben Abschnitt gehören, tunlichst auch auf einer Tafel vereinigt. Das ist für den Vergleich sehr bequem, allerdings erscheinen dadurch auf einigen Tafeln die Zeichnungen sehr stark zusammengedrängt.

Sehr dankenswert sind die sehr ausführlichen Literaturnachweise, die Verf. jedem der Hefte beigegeben hat. Bei den angeführten zusammenfassenden Werken hat Herr Przibram durch kurze Bemerkungen auch darauf hingewiesen, was der Leser in denselben besonders zu suchen hat.

Das Werk dürfte jedem, der sich auf dem bereits weitverzweigten Gebiete der experimentellen Zoologie orientieren will, ein vortrefflicher Wegweiser sein.

R. v. Hanstein.

W. Kobelt: Zur Kenntnis unserer Unionen. (Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde, Hanau 1908, 84—111.)

Angesichts der immer weiter vorschreitenden Zerstörung und Umbildung der natürlichen Wohnstätten und Lebensbedingungen unserer einheimischen Tier- und Pflanzenwelt erhebt sich von allen Seiten die Forderung, die Zeit, die noch zum Studium unserer Organismen und ihrer natürlichen Verbreitung bleibt, nicht unbenützt vorübergehen zu lassen. Auch Herr Kobelt weist in dem kleinen hier vorliegenden Aufsatz darauf hin, daß die Regulierungen der Flußläufe, die Anlagen von Kanälen und Staubecken die Verbreitungsverhältnisse der Süßwasserorganismen in tiefgreifendster Weise beeinflussen müssen, und richtet hier zunächst an die Zoologen des Maingebietes den Appell, sich zu gemeinsamer Arbeit in ähnlicher Weise zusammenzuschließen, wie dies die naturwissenschaftlichen Vereine des Niederrheingebiets bereits getan haben. Was dem einzelnen Forscher auch bei größtem Fleiße unerreichbar sei, das lasse sich durch solch zielbewußtes Zusammenwirken noch recht wohl erreichen. Wie groß bisher die Lücken unserer Kenntnis über die Verbreitung der allerbekanntesten Organismen sind, das erläutert Herr Kobelt hier am Beispiel der Unionen. Nicht einmal über Zahl und Begrenzung der

einheimischen Arten herrsche eine Einstimmigkeit. Um nach dieser Richtung zur Klärung beizutragen, gibt Verf. nicht nur die Originalabbildungen aus den ersten — im Buchhandel vergriffenen — Bänden der Roßmäßlerschen Ikonographie hier wieder, sondern er diskutiert auch die Angaben, die die älteren Autoren — Retzius, Schröter, Nilsson, Westerlund u. a. — über die einzeln aufgestellten Arten machen. Verf. weist auf die hohe Bedeutung hin, die die Verbreitung der Süßwassermuscheln für die Lösung wichtiger zoologischer Fragen, z. B. der Entwickelung des Rheintales, haben.

R. v. Hanstein.

L. Plate: Darwinismus und Landwirtschaft. Festrede zur Feier des Geburtstages Sr. Maj. des Kaisers, in der Festhalle der Kgl. Landwirtschaftl. Hochschule zu Berlin am 27. Januar 1909 gehalten. 24 S. (Berlin 1909, Paul Parey.) Pr. 1 *M*.

Der Inhalt dieser vielbesprochenen Rede des unerschrockenen Verfechters der Selektionstheorie entspricht nicht ganz ihrem Titel; man findet viel darin, was man nicht sucht, und sucht manches, was man nicht findet. Nützlich und gut zu lesen ist sie aber jedenfalls. Besonderes Interesse haben für den Biologen, der nach neuen Tatsachen oder Gedanken sucht, hauptsächlich die Ausführungen des Verf. über Darwins Anschauungen von der Natur der Variationen. Man findet da die überraschende Eröffnung, die Mutationen von de Vries seien nichts weiter als Darwinsche Fluktuationen, während das, was de Vries als Fluktuationen bezeichnete, kleine, nicht erbliche Veränderungen seien, die Darwin überhaupt nicht berücksichtigt habe. Daß der frühere und der heutige Begriff der Fluktuationen nicht übereinstimmen, darauf hat kürzlich auch der Amerikaner Edwin Linton hingewiesen, der die Mutationen den Fluktuationen angliedert, aber weit davon entfernt ist, sie mit ihnen zu identifizieren (The American Naturalist 1909, **43**, p. 163). Es ist wohl anzunehmen, daß sich an diese Auslassungen noch weitere Erörterungen anknüpfen werden; als Ergebnis wird sich hoffentlich herausstellen, daß die von Herrn Plate behauptete „beispiellose Verwirrung", die de Vries in der biologischen Literatur hervorgerufen haben soll, schließlich zu einer Klärung der Anschauungen über diese wichtige Frage geführt hat. Vielleicht nimmt im Laufe der zu erwartenden Diskussion auch Herr Lotsy Gelegenheit, sich gegen Herrn Plates Vorwurf zu verteidigen, er habe behauptet, daß Darwin den Unterschied zwischen erblichen und nicht erblichen Variationen nicht gekannt hätte. Die Botaniker schneiden beim Kapitel „Darwinismus und Landwirtschaft" offenbar nicht gut ab; daß Herr Reinke seinen Denkzettel abbekommt, fällt und regt ja nicht weiter auf. Für Darwins großen Vorgänger Lamarck tritt Herr Plate ritterlich ein; er betont wiederholt Darwins Anschluß an den Verf. der „Philosophie zoologique" und wendet sich gegen die Versuche, „dem genialen Franzosen den Lorbeerkranz der ersten wissenschaftlichen Begründung der Abstammungslehre vom Haupte zu reißen, um ihn Darwin zu überreichen", wie dies von Tschulock geschehen ist (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 293). F. M.

A. Engler: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Afrika und die Charakterpflanzen Afrikas. Bd. II mit 16 Vollbildern und 316 Textfiguren. (Die Vegetation der Erde, herausgegeben von A. Engler und O. Drude IX. — Leipzig 1908, W. Engelmann.)

In fünf Bänden beabsichtigt Herr A. Engler die Pflanzenwelt Afrikas zur Darstellung zu bringen. Der 1. Bd. soll einen allgemeinen Überblick derselben geben und ihre Existenzbedingungen erörtern. Im 2.—4. Bde. werden die Charakterpflanzen Afrikas in allgemeinen Zügen beschrieben und abgebildet und ihr Auftreten geschildert. Der 5. Bd. soll eine spezielle Darstellung der Vegetationsformationen und der einzelnen pflanzengeographischen Gebiete des tropischen Afrika bringen.

Zunächst ist der 2. Bd. erschienen, der die Farne und Gefäßkryptogamen, die Nadelhölzer und Monokotylen behandelt. Sie werden in systematischer Reihenfolge aufgeführt. Bei den Beschreibungen werden besonders die allgemeinen Züge berücksichtigt, ihr habituelles Auftreten und ihre Existenzbedingungen besprochen und ihre dadurch bedingte Verbreitung in Afrika angegeben. Die wichtigsten Gattungen und deren Arten werden erörtert, ihr spezielles Auftreten sowie ihre Verbreitung allgemein geschildert und die besonders bemerkenswerten Formcharaktere einzelner Arten kurz hervorgehoben. Übersichtliche Bestimmungsschlüssel, zu denen nur die leicht zu beobachtenden Merkmale verwandt sind, erleichtern die Bestimmung der Gattungen und Unterabteilungen der gattungsreichen Familien, wie z. B. bei den Farnkräutern, den von Herrn Pilger bearbeiteten Gramineen, den Palmen usw. Von den Arten werden nur leicht auffallende und biologisch interessante Eigentümlichkeiten beschrieben; bei den wichtigsten und verbreitetsten Arten finden sich vergleichende Bemerkungen über nahe verwandte Arten oder lokale geographische Formen derselben. Die zahlreichen Textabbildungen sind außerordentlich instruktiv und geben neben den charakteristischen Gesamtdarstellungen noch die wichtigsten und interessantesten Charaktere derselben Arten. Diese streng wissenschaftlichen Zeichnungen werden durch vorzügliche Photographien, die uns das Auftreten der Arten in ihrem Gebiete recht anschaulich zeigen, auf das wirksamste unterstützt.

So ist alles geschehen, um diese Darstellung der afrikanischen Gefäßkryptogamen, Gymnospermen und Monokotylen nicht nur für den Botaniker, sondern für jeden Naturforscher, der der Pflanzenwelt des dunkeln Weltteiles Interesse entgegenbringt, anziehend und lehrreich zu machen. P. Magnus.

Th. Zell: Unterscheidet das Tier Mann und Frau? 92 S. (Berlin 1908, Concordia.)

Der durch eine Reihe tierpsychologischer Schriften bekannte Verf. erörtert hier die Frage, inwieweit Tiere — es ist hier zunächst nur von Säugetieren und Vögeln die Rede — eine Empfindung für die Geschlechtsunterschiede bei anderen Tierarten, speziell beim Menschen erkennen lassen, und stellt sich auf den Standpunkt G. Jägers, der in seinem „Überskreuzgesetz" ausspricht, daß männliche Tiere größere Zuneigung zu Frauen, weibliche zu Männern besitzen. Verf. führt eine Reihe von Beispielen an, die für die Gültigkeit dieses Satzes — den Herr Zell übrigens nicht als Gesetz, sondern nur als Regel gelten lassen möchte — sprechen, und bemerkt, daß in der Literatur bei Besprechung biologischer Beobachtungen nicht stets auch das Geschlecht der Tiere, von dem die Rede ist, angegeben wird, da sonst wohl die Anzahl der Belege für den von Jäger formulierten Satz noch wesentlich vermehrt werden könnte. In einem Anhang erörtert Verf. die Frage, ob die besseren Erfolge, welche in der Milchwirtschaft durch die Anstellung der sogenannten Schweizer erzielt werden, nicht auch in dies Gebiet gehören, indem die Kühe den männlichen Melkern gegenüber willfähiger seien als den Mädchen gegenüber.

Wie alle Schriften des Verf., so enthält auch diese manchen anregenden Gedanken, und man wird Herrn Zell nicht Unrecht geben können, wenn er über den Mangel an Beobachtungsgabe und an Verständnis und Interesse für das Tierleben in den Reihen der vorwiegend literarisch Gebildeten Klage führt. Ist auch die hier behandelte Frage von wissenschaftlichen Tierbeobachtern nicht so ganz vernachlässigt, wie Verf. meint — er zitiert ja selbst unter anderem einschlägige Angaben von Brehm, Jäger und Heck —, so ist doch zweifellos eine weitere

planmäßige Beobachtung, wie sie namentlich in zoologischen Gärten leicht angestellt werden kann, sehr erwünscht. R. v. Hanstein.

Andrea Naccari: La vita di Michele Faraday. (Padova 1908, Fratelli Drucker.)

Der Verf. des vorliegenden Buches hat es mit Recht als einen Schaden empfunden, daß bisher noch keine italienisch geschriebene Lebensbeschreibung Faradays vorlag. Als begeisterter Verehrer des Forschers und Menschen Faraday möchte er gern dem italienischen Volke, insbesondere der italienischen Jugend, das Beispiel dieses Mannes vor Augen halten, der durch die Kraft des Genies, die Ausdauer und Stetigkeit seiner Arbeitskraft und nicht zuletzt durch die Reinheit und Größe seines Charakters jedem jungen Menschen ein Vorbild sein sollte. Er hat denn auch das Lebensbild Faradays mit ganz besonderer Liebe gezeichnet. Im ersten Teil gibt er im wesentlichen eine Beschreibung von Faradays äußerem Lebensgang, indem er die Schilderung durch Einfügung zahlreicher Briefe des Forschers belebt und in besonders sympathischer Weise dem liebenswerten Charakter des großen Mannes gerecht wird. Die wissenschaftlichen Leistungen werden hier nur in ihren wesentlichsten Etappen angeführt, insbesondere soweit sie auf die Gestaltung des äußeren Lebenslaufes von Bedeutung sind. Erst im zweiten Teil finden wir dann eine eingehende Zusammenstellung und Besprechung der wissenschaftlichen Arbeiten Faradays, und wir gewinnen ein anschauliches Bild von der Forschungsweise und den Methoden des großen Gelehrten. Dem italienischen Volke, besonders wohl seiner studierenden Jugend, hat der Verf. mit seinem Buche ein sehr dankenswertes Geschenk gemacht. Otto Riesser.

G. Schwantes: Aus Deutschlands Urgeschichte. Mit Zeichnungen von G. Schwantes und zahlreichen anderen Abbildungen. 183 S. (Naturwissenschaftliche Bibliothek für Jugend und Volk. Herausgegeben von Konrad Höller und Georg Ulmer. Leipzig, Quelle u. Meyer.) Pr. 1,80 ℳ.

Das kleine Buch erfüllt in vollem Maße seinen Zweck, die Jugend und weitere Kreise des Volkes in die Urgeschichte unseres Vaterlandes einzuführen, das Verständnis der Museumssammlungen zu fördern und namentlich auch, das Auge für die Auffindung der noch ungehobenen prähistorischen Schätze des deutschen Bodens zu schärfen. Von der Eiszeit führt der Verf. den Leser durch die verschiedenen Perioden der Vorgeschichte bis zu der Völkerwanderungszeit und dem Einbruch der Slaven in die ostelbischen Gebiete. Zahlreiche Abbildungen, die teils den maßgebenden Facharbeiten entnommen, teils originale Darstellungen sind, begleiten den Text, der frisch und anziehend geschrieben ist und in des Verf. eigenen Erfahrungen bei Ausgrabungen ein sehr wesentliches Element der Belebung enthält. Wir empfehlen das Büchlein zur weitesten Verbreitung, namentlich auch unter der geistig regsamen Jugend; für Schülerprämien und dergleichen scheint es uns vortrefflich geeignet. Sein Wert besteht nicht zum mindesten darin, daß es zum Weiterforschen anregt und eine gute Vorbereitung zum Studium ausführlicherer Werke gewährt. Bei der Veranstaltung einer neuen Auflage, die nicht auf sich warten lassen wird, dürften auch einzelne Flüchtigkeiten beseitigt werden, die der Text jetzt noch aufweist. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 13. Mai. Prof. Dr. Gustav Jäger übersendet eine Abhandlung: „Über eine elektrische Spannungsreihe im Lichthogen". — Hofrat Franz Steindachner berichtet über eine neue Brachyplatystoma-Art aus der Umgebung von Pará, welche während der brasilianischen Expedition der k. Akademie auf dem Fischmarkt von Pará in einem Exemplar erworben wurde, sowie über eine noch unbeschriebene Loricaria-Art aus dem Jaraguá. — Hofrat Zd. H. Skraup legt drei Arbeiten vor: 1. „Eine eigenartige Bildungsweise des Nitrobenzols aus dem m-Dinitrobenzol" von Moritz Kohn. 2. „Zur Kenntnis des Laktons der 2,4-Dimethylpentan-2,4-diol-1-Säure und des Laktons der 2-Methylamino-2,4-Dimetylpeutan-4-ol-1-Säure" von Moritz Kohn. 3. „Das Verhalten des Tribromphenols zu Benzol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid" von Moritz Kohn und N. L. Müller. — Hofrat J. Wiesner legt eine Abhandlung vor: „Über die Veränderung des direkten Sonnenlichtes beim Eintritt in die Laubkrone der Bäume und in die Laubmassen anderer Gewächse". — Hofrat Gustav Niessl v. Mayendorf überreicht eine Abhandlung: „Bestimmung von Meteorbahnen". — Dr. V. Grafe legt eine gemeinschaftlich mit K. Linsbauer durchgeführte, aus dem Legat Scholz subventionierte Arbeit vor: „Zur Kenntnis der Stoffwechseländerungen bei geotropischer Reizung" (1. Mitteilung).

Royal Society of London. Meeting of April 22. The following Papers were read: „Dynamic Osmotic Pressures." By the Earl of Berkeley and E. G. J. Hartley. — „(I.) The Theory of Ancestral Contributions in Heredity. (II.) The Ancestral Gametic Correlations of a Mendelian Population mating at random." By Prof. Karl Pearson. — „The Intercranial Vascular System of Sphenodon." By Prof. A. Dendy. — „On the Graphical Determination of Fresnels Integrals." By J. H. Shaxby.

Meeting of April 29. The following Papers were read: „Note on the Results of Cooling certain Hydrated Platin-Cyanides in Liquid Air." By Prof. J. Emerson Reynolds. — „A Phenomenon connected with the Discharge of Electricity from Pointed Conductors." By Prof. H. T. Barnes and A. N. Shaw. (With a Note by Prof. J. Zeleny.) — „On the Effect of Temperature on Ionisation." By J. A. Crowther. — „The Wave-making Resistance of Ships; a Theoretical and Practical Analysis." By Dr. T. H. Havelock. — „The Ionisation in various Gases by Secondary γ-Rays." By R. D. Kleeman.

Académie des sciences de Paris. Séance du 1er juin. Bigourdan rend compte des cérémonies qui ont eu lieu pour l'inauguration du monument de Gogol. — A. Müntz et L. Faure: Les relations entre la perméabilité des terres et leur aptitude à l'irrigation. — Michel Lévy: Note sur les premiers résultats obtenus par la Mission d'étude des grandes forces hydrauliques des Alpes et des Pyrénées. — Pierre Termier: Sur les granites, les gneiss et les porphyres écrasés de l'île d'Elbe. — Paul Koebe: Fonction potentielle et fonction analytique ayant un domaine d'existence donné à un nombre quelconque (fini ou infini) de feuillets. — William Duane: Le dégagement de chaleur des corps radioactifs. — Mlle Elleu Gleditsch: Sur le radium et l'uranium contenus dans les minéraux radioactifs. — Georges Claude: Sur la composition de l'air atmosphérique. — De Broglie et Brizard: Sur les conditions de charge électrique des particules en suspension dans les gaz; charge des fumées chimiques. — E. Caille: Étude physico-chimique de quelques incompatibilités pharmaceutiques. — Oechsner de Coninck: Observations sur les oxydes d'uranium. — P. Pascal: Sur un sous-chlorure de chromyle. — Ém. Perrot: Sur une écorce médicinale nouvelle de la Côte d'Ivoire et son alcaloïde. — C. Gessard: Sur la catalase du sang. — P. Mazé, P. Guérault et Diuescu: Détermination de la température de pasteurisation du lait dans ses rapports avec les applications industrielles. Influence du chauffage sur la conservation des propriétés physiologiques du lait. — J. E. Abelous et E. Bardier: De l'action hypotensive et myotique de l'urine humaine normale. — Charles Pérez: Sur la métamorphose du système musculaire des Muscides. —

Col: Sur le Lathraea clandestina L., parasite de la vigne daus le Loire-Inférieure. — Émile Haug: Sur les nappes des Alpes orientales et leurs racines. — Ph. Negris: Sur l'existence d'uu conglomérat et d'uue discordance éocènes en Grèce. — E. Maury: Nouvelles observations snr les nappes de la Corse orientale.

Vermischtes.

Bereits iu seiner ersten Untersuchung über die Radioaktivität der Alkalimetalle hatte Herr Norman Campbell bemerkt, daß Rubidium ebenso wie das Kalium radioaktiv sei. Nachdem er das letztere genauer untersucht und dessen Radioaktivität gemessen (Rdsch. 1907, XXII, 409, 513), hat er nach gleicher Methode und mit demselben Apparat auch Versnche mit Rubidiumsulfat ausgeführt. Die Werte für die Radioaktivität verschieden dicker Schichten des Salzpulvers zeigten ein zunehmendes Ansteigen, doch lagen die experimentell gefundenen Punkte weniger genau auf einer theoretischen Exponentialkurve wie beim Kalium, wahrscheinlich weil die Rubidiumstrahlen weniger homogen siud. Die Berechnung ergab, daß die dem Rubidium eigene Aktivität miudestens siebeumal so groß ist als die des Kaliums; aber die Durchdriugungsfähigkeit der Rubidiumstrahleu ist beträchtlich kleiuer als die der Kaliumstrahlen. Wenn mau die aktiven Schichten der beiden Salze mit einem Blatt steifen Papiers bedeckt, so absorbiert dieses die Hälfte der Rubidiumstrahlen, aber nicht mehr als 5% von den Kaliumstrahlen. Hieraus folgt, daß die Aktivitäten der beiden Elemente nicht einem gemeiusamen Bestandteil zugeschrieben werden könneu. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1909, vol. XV, p. 11.)

Auch gegenüber der neuesten Publikation des Herrn Swinton über die Okklusion der Gasreste in Vakuumröhren (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 213) hält Herr Robert Pohl seine hereits früher hegründete (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 608) abweichende Deutuug der Erscheinung aufrecht. Swinton hat zur Stütze seiner Auffassung, daß das Gas durch die Kathodenstrahlen mechanisch in das Innere des Glases hineingeschosseu werde und dann beim Erhitzen sichtbare Bläschen an der Oberfläche erzeuge, den Versuch mit elektrodeulosen Röhren wiederholt, in deneu ein Zerstäuben des Elektrodenmetalls und somit auch die von Herrn Pohl behauptete chemische Wirkung des fein verteilten Aluminiums ausgeschlossen war. Hiergegen weist nuu Herr Pohl daranf hin, daß eine für das Eindringen des Gases iu die Glassnbstanz erforderliche Geschwindigkeit der Atome in dem elektrodenlosen Rohre nicht vorhanden sei, daß aber unter dem Anprall der Elektroneu die Oberfläche des Glases eine chemische Zersetzuug erleide, die, wie der Versuch zeigt, eine ähnliche Wirkung wie das fein verteilte Aluminium auf die Blasenbilduug beim Erhitzen des Glases äußere. Eine chemische Veränderung der Glasoberfläche durch die Kathodenstrahlen wird sich nicht tiefer erstrecken, als diese eindringeu, uud damit erklärt sich die Tatsache, daß sich die Blasenhildung vor der Erhitzung durch Abtragen einer Schicht von der Reichweite der Strahlen verhindern läßt. Auch der Zusammenhang mit dem Fluoreszenzvermögeu weise auf eine chemische Veränderung des Glases hin. (Verhandl. d. Deutsch. Physik. Ges. 1909, Jahrg. 11, S. 155—160.)

Personalien.

Die Leopoldinisch-Karoliuische Deutsche Akademie der Naturforscher in Halle hat zu Mitgliedern erwählt: Prof. Dr. Anwers (Greifswald), Privatdozent Dr. Decker (Berlin) und Prof. Dr. Stohbe (Leipzig).

Die Seuckeubergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. hat anläßlich der in Cambridge stattfindendeu Gedenkfeier für Darwin die Herren Francis Darwin, Sir George Howard Darwin und Lord Rayleigh zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Die Universität Manchester verlieh den Grad eines Doctor of Scieuce hou. causa den Herren Prof. Th. Richards (Harvard University), Prof. Dr. O. Wallach (Göttingen) nnd Prof. H. Armstrong (London).

Ernannt: der ordentliche Professor der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart Dr. Valentin Haecker zum ordentlichen Professor an der Universität Halle; — Prof. Dr. C. Graebe in Frankfurt a. M. zum Geh. Reg.-Rat; — Dozent Dr. Scheunert au der Tierärztlichen Hochschule in Dresden zum Professor; — Gymnasialprof. Dr. Th. Bokorny zum Professor der Chemie an der Artillerie- und Iugenieurschule in München; — der Vorstand der Württemb. Fachschule für Feinmechanik in Schwenningeu Prof. Dr. Fr. Göpel zum Mitgliede und Werkstättenvorsteher der Physik.-Techn. Reichsanstalt; — Dr. F. Ehrlich in Berlin zum außerordentlichen Professor für landwirtschaftliche Technologie an der Universität Breslau; — die Privatdozenten der Chemie au der Universität Göttingen Dr. J. v. Braun und Dr. W. Borsche zu Professoren; — der Assistent-Direktor des Observatoriums zu Cambridge H. F. Newall znm Professor der Astrophysik; — der Professor der Physik am Kings College in London Dr. H. A. Wilsou zum Professor der Physik an der Mc Gill-Universität in Montreal; — Prof. Dr. Karl Neuberg zum Leiter der neu eingerichteten Abteilung für Tierchemie au der Landwirtschaftlichen Hochschule iu Berlin.

Habilitiert: Dr. F. Lippich für physiologische Chemie an der deutschen Uuiversität Prag.

Der ordentliche Professor Dr. F. Rinne in Kiel hat den Ruf an die Universität Leipzig abgelehnt.

Gestorben: der Privatdozeut der Mineralogie an der Universität Marburg Dr. Th. Lorenz, 34 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werdeu im Juli für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Juli	11.0h	*U* Sagittae	23. Juli	12.0h	*U* Ophiuchi
3. „	8.9	*U* Ophiuchi	24. „	8.1	*U* Ophiuchi
8. „	9.6	*U* Ophiuchi	24. „	12.3	*U* Cephei
13. „	10.4	*U* Ophiuchi	28. „	12.1	*U* Sagittae
14. „	11.2	Algol	28. „	12.7	*U* Ophiuchi
18. „	11.2	*U* Ophiuchi	29. „	8.9	*U* Ophiuchi
19. „	12.7	*U* Cephei	29. „	12.0	*U* Cephei

Verfinsteruugeu von Jupitertrabanten (*E* = Eintritt, *A* = Anstritt am Rande des Jupiterschattens):

9. Juli	10h 21m	II. *A.*	2. Aug.	9h 19m	I. *A.*
10. „	9 5	I. *A.*	3. „	7 20	II. *A.*
16. „	7 38	III. *E.*	18. „	7 37	I. *A.*
16. „	10 40	III. *A.*			

Am 5. Juli wird der Stern 33 Capricorni, 5.5. Größe, für Berlin vom Monde bedeckt; *E. h.* = 12h 5m, *A. d.* = 13h 7m.

Den ersten neuen Kometen im Jahre 1909 habeu die Herreu Z. Daniel in Princeton (Amerika) am 15. und A. Borrelly in Marseille am 14. Juni entdeckt. Daniels Entdeckung ist schon am 16., die Borrellysche dagegen erst am 17. den Astronomen gemeldet worden. Der ziemlich helle Komet staud bei seiuer Auffinduug im Sternbild Triangulum, er läuft rasch nach Norden unter rapider Abnahme seiner Helligkeit. Herr Kobold in Kiel teilt im Zirkular Nr. 109 der Astron. Zentralstelle folgende Elemente und Ephemeride mit:

T = 1909 Juni 5.35 MZ Berlin — Komet 1802

ω = 5° 3′ 32″, Ω = 305 21 19, i = 51 53 37 (1909.0) — ω = 21° 53′, Ω = 310 16, i = 57 1

q = 0.8419 — q = 1.094

30. Juni	AR = 2h 27.1m	Dekl. = +	47° 12′	H = 0.59
4. Juli	2 42.7		51 1	0.50
8. „	2 59.4		54 23	0.42

Einige Ähnlichkeit mit obiger Bahn besitzt die des Kometen von 1802, deren Elemente mit angegeben siud. Er war von Pons in Marseille am 26. August, von Méchain in Paris am 28. August und von Olbers in Bremen am 2. September entdeckt worden und am 10. Septemher durch sein Perihel gegangen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 8. Juli 1909. Nr. 27.

A. Schmidt: Einiges aus der Erdbebenkunde. (Vortrag, gehalten am 2. Februar 1909 im Oberschwäbischen Zweigverein des V. f. Vat. Naturkunde in Aulendorf. S.-A. aus der „Besonderen Beilage" des Staats-Anzeigers für Württemberg 1909, Nr. 5, S. 65—75.)

Der Verf. vergleicht die Erde mit einer Glocke, die, einmal angeschlagen, eine große Zahl von Schwingungen erzeugt, welche die neuen, feinfühligen Seismographen wahrzunehmen gestatten. Erst entsteht ein Gemisch hoher und schriller Töne, die ersten Vorläufer, dann, während die ersten Töne noch im Abklingen sind, eine Folge etwas tieferer Töne auf und ab schwellend, die zweiten Vorläufer, hierauf ein diese Töne laut übertönender tiefer Baßton, das Hauptheben, an Stärke anschwellend bis zu einem Maximum, dann wieder abnehmend, in einzelnen Gruppen wieder verstärkt, schließlich aber, oft erst nach Stunden, langsam ersterbend (vgl. die Erdbebendiagramme in Rdsch. XXIII, 82, Fig. 8 und 9).

Mit jedem Tausend Meter zunehmender Entfernung vom Herd vergrößert sich die Zeit vom Beginn der ersten bis zum Beginn der zweiten Vorläufer um ungefähr eine Minute, und die von den ersten Vorläufern bis zum Hauptheben um etwa drei Minuten, so daß sich aus diesen Zeitabständen sichere Schlüsse auf die Herdentfernung ziehen lassen.

Die Richtung, in welche bei Erdheben der Boden in Schwingungen gerät, braucht durchaus nicht mit der Richtung übereinzustimmen, aus welcher die Erdhebenwellen herkommen. Je nachdem die Wellenbilder von einem Seismographen aufgenommen werden, der für eine der horizontalen Richtungen der Bodenbewegungen, etwa für die ostwestlichen oder nordsüdlichen Schwingungen bestimmt ist, oder von einem Apparat, der die auf und ab gehenden vertikalen Bodenbewegungen mißt, fallen die Einsätze der ersten und zweiten Vorläufer verschieden stark aus. Zugleich sind die ersten Vorläufer bei den Horizontalinstrumenten verschieden stark je nach der Richtung dem Herd zu.

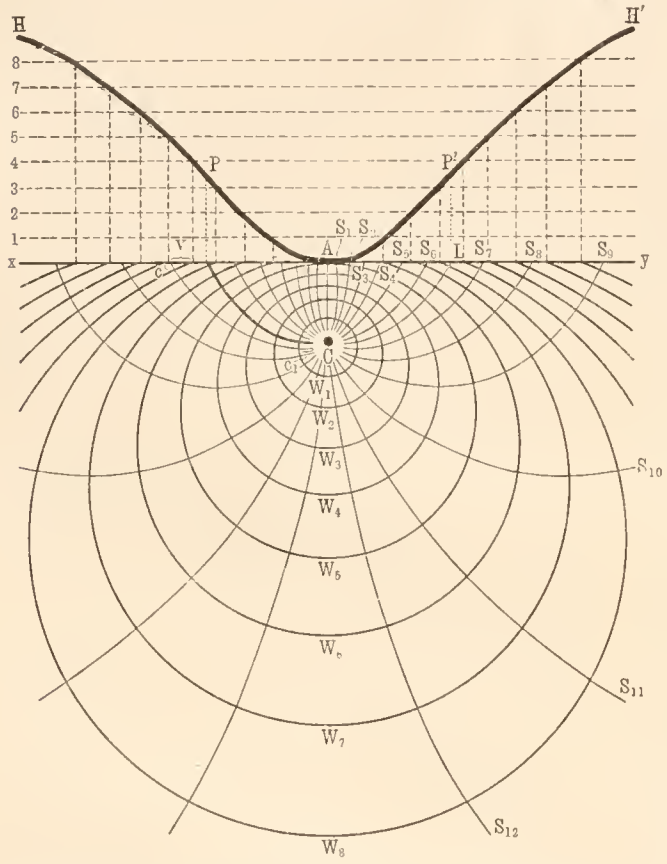
Die ersten Vorläufer sind Longitudinalwellen, die durch das Erdinnere verlaufen, und die zweiten wahrscheinlich mit dem Boden mehr parallel gerichtete Transversalwellen. Die dritte Gruppe, die Hauptwellen, laufen an der Oberfläche der Erde, ohne tief einzudringen. Sie zeigen eine unverkennbare Analogie mit den Wasserwellen dadurch, daß die Bewegung des Bodens aus einer auf und ab gehenden und einer vor und rückwärts gehenden sich zusammensetzt, ähnlich der Bewegung eines von den Wasserwellen geschaukelten schwimmenden Holzstückes, und ferner dadurch, daß diese Wellen sich deutlich als Oberflächenwellen erweisen durch die lange fortgesetzte Unveränderlichkeit ihrer oberflächlichen Geschwindigkeit. „Aber einen wesentlichen Unterschied bedingt die starr elastische Beschaffenheit der Erdkruste. Die Wasserwellen sind reine, durch die Wirkung der Schwere erzeugte Schwankungen, wie die Librationen einer Wage; bei den Bodenwellen bewirkt der elastische Widerstand eine beträchtliche Erniederung und Verkürzung der Schwingungsausschläge, verbunden mit ebenso beträchtlicher Vergrößerung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Wellenlänge."

Was wir von den Erdbeben beobachten, sind Erscheinungen an der Erdoberfläche. Um von ihnen Schlüsse auf die Vorgänge im Erdinnern zu ziehen, bedient man sich eines schematischen Entwurfes, des sogenannten Hodographen (Laufzeitkurve), der die Beziehung zwischen Weg und Zeit der Erdbebenwellen wiedergibt. Von der genauen Kenntnis des Hodographen, über dessen Gestalt sich die Gelehrten bis jetzt noch nicht ganz geeinigt haben, hängen wichtige Fragen der Erdbebenkunde und der Probleme des Erdinnern ab.

Das Verfahren beim Zeichnen des Hodographen ist nach Herrn Schmidt folgendes. Von einem Erdbeben seien an verschiedenen Orten sorgfältige Beobachtungen gemacht; vor allem müssen die Zeiten seines Eintreffens an jedem Beobachtungsorte genau bestimmt sein. Der Ort, auf welchen die früheste Beobachtung hinweist, und welcher meist auch am stärksten betroffen ist, heißt das Epizentrum. Unter ihm in unbekannter Tiefe nimmt man den Ausgangspunkt oder Herd (Hypozentrum) des Bebens an. Man trägt nun auf einer horizontalen geraden Linie als Entfernungsachse in einem passend gewählten Maßstab die Entfernungen der verschiedenen Beobachtungsorte vom Epizentrum als Anfangspunkt ab, gleichgültig, in welcher Himmelsrichtung die Punkte auf der Landkarte zum Epizentrum liegen, und errichtet in den einzelnen Stationspunkten Lote, auf welche man wieder in geeignetem Maßstab die Zeiten abträgt, welche die Erdbebenwelle gebrauchte, um vom Epizentrum bis zu der betreffenden Station zu kommen. Für jede Phase des Erdbebens, die ersten, die zweiten Vorläufer, das Maximum usw., ergibt sich selbstverständlich ein anderer Endpunkt der Zeit. Die fortlaufende stetige Verbindungslinie dieser Zeitpunkte liefert den Hodographen der betreffenden Phase.

Die untenstehende Figur veranschaulicht das Verfahren. In den Schnittpunkten der homoseistischen Kreise W_1, W_2, W_3, . . . mit der Erdoberfläche sind Lote errichtet, auf diese der Reihe nach als Maß der Zeit vom Epizentrum A ab die bezüglichen Zeitlängen abgetragen, und durch die so erhaltenen Punkte ist der Hodograph $H\,A\,H'$ gezogen [1]).

Das Epizentrum ist hierbei als Punkt angenommen, und eine zweite Annahme ist, daß es unter dem Epizentrum in der Tiefe einen Herd gibt; denn daraus, daß das stärkst erschütterte Gebiet bei den tektonischen Beben in der Regel lang gestreckt ist, etwa zu beiden Seiten einer Bruchlinie der Erdrinde liegt, folgt noch nicht die Gleichzeitigkeit des Beginnes an dieser Bruchlinie. Tatsächlich pflegt es auch immer so zu sein, daß entlang solcher Verwerfungsspalten, an denen sich öfter Erdbeben ereignen, wie z. B. an der langen pazifischen Küste Amerikas, es bald hier, bald dort und immer an engbegrenzten Stellen losgeht.



Aus der größeren oder geringeren Steigung des Hodographen folgt für jeden seiner Punkte unmittelbar die Geschwindigkeit der Erdbebenwelle an der unter ihr liegenden Stelle der Erdoberfläche. Verläuft die Kurve horizontal, so ist die Geschwindigkeit unendlich groß; geht sie konvex nach unten, so nimmt die Geschwindigkeit nach außen ab, und wenn konkav, so nimmt sie zu. Zeichnet man den Hodographen in ein Quadratnetz, dessen horizontale Seiten z. B. Kilometer und dessen vertikale Seiten Minuten bedeuten, so kann man für jeden Punkt durch Anlegen eines Lineals in der Tangentenrichtung sofort ablesen, wieviel Kilometer Fortpflanzungsgeschwindigkeit dem betreffenden Punkte zukommen.

Der nächstliegende Gedanke über den Zusammenhang von Entfernung und Zeit ist, daß, je größer die Entfernung einer Station vom Epizentrum ist, sie um so später von der Erdbebenwelle erreicht wird. Fallen Herd und Epizentrum sehr nahe zusammen, so ist der Hodograph eine vom Epizentrum schief aufsteigende gerade Linie mit um so steilerer Steigung, je langsamer die Bewegung ist. Liegt dagegen der Herd in größerer Tiefe unter dem Epizentrum, so gehen die ersten Wellen nur scheinbar vom Epizentrum aus an der Erdoberfläche entlang, in Wirklichkeit kommen sie von unten her auf kürzestem Wege durch die Erde an die Oberfläche. Diese kürzesten Wege oder Stoßstrahlen S_1, S_2, S_3, . . ., welche allseitig vom Herde ausstrahlen, unterliegen dem aus der Lehre von den Lichtstrahlen bekannten Snellschen Brechungsgesetz, da der nach unten wachsende Druck im Innern der Erde eine mit der Tiefe zunehmende Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bebenwellen bedingt. Die Wellenflächen W_1, W_2, W_3 . . ., werden dadurch zu exzentrischen Kugelschalen, und die Stoßstrahlen $S_1, S_2, S_3, \ldots$ bekommen eine gegen unten konvexe Krümmung, mit Ausnahme der senkrecht verlaufenden. Der Hodograph beginnt aus diesem Grunde in horizontaler Richtung mit gegen unten konvexem Bogen, erreicht bald seine stärkste Steigung, die der kleinsten scheinbaren Geschwindigkeit entspricht, und erhebt sich dann in einem gegen unten konkaven Bogen. Das ganze Erschütterungsgebiet an der Erdoberfläche zerfällt dadurch in zwei Zonen, einen inneren Kreis AL, für welchen die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit vom Epizentrum aus abnimmt, und einen äußeren Ring Ly, für welchen dieselbe nach außen hin ins Unbegrenzte wächst und zugleich die Intensität ins Unendliche abnimmt. Der innere Kreis ist das Gebiet der direkten Stoßstrahlen, der äußere Hof ist das Gebiet der durch Refraktion aus der Tiefe zurückkehrenden Erdbebenenergie. Verfolgt man in dem unteren Teile der Figur den stark ausgezogenen Stoßstrahl (Wellennormale), der den Herd C in horizontaler Richtung verläßt, bis zur Erdoberfläche bei L und errichtet hier eine Senkrechte, so führt diese genau auf den Wendepunkt P bzw. P' des Hodographen.

Ist aus dem Hodographen ein brauchbarer Wert für den Radius des inneren Bebengebietes gewonnen, so läßt sich mit Hilfe des bekannten Lehrsatzes, daß im rechtwinkligen Dreieck jede Kathete die mittlere Proportionale zu ihrer Projektion auf die Hypotenuse und der ganzen Hypotenuse ist, leicht ein Maß für die Herdtiefe finden. Nimmt man zunächst an,

[1]) Die Figur ist entnommen aus A. Sieberg, Handbuch der Erdbebenkunde. (Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg & Sohn.)

die Strahlen verlassen den Herd geradlinig, so kann man den horizontal vom Herd ausgehenden Strahl als Höhe und den Erddurchmesser $2r$ als Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks ansehen; die Herdtiefe x wird dann zum Hypotenusenabschnitt, und der Radius a des inneren Erdbebengebietes dient als Kathete, weil es hier keinen Fehler bringt, Bogen und Sehne gleich zu setzen. Man findet $x = a^2 : 2r$. Für das kalabrische Erdbeben vom 23. Oktober 1907 fand Prof. Rizzo für alle Pbasen den schwach S-förmig gekrümmten Hodographen bestätigt und $a = 750$ km, was auf die Herdtiefe $x = 750^2 : 12\,730 = 45$ km führt. Nun verlangt aber das Brechungsgesetz, daß die Strahlen vom Herd ans gegen unten konvex verlaufen. Daher muß die Herdtiefe mehr als 45 km betragen. Wäre der Strahl zum Rande des inneren Gebietes auch nur so stark wie die Erdoberfläche gekrümmt, so müßte der Herd schon in etwa 90 km Tiefe liegen.

Wichtiger als die Bestimmung der Herdtiefe sind für die Beurteilung der Verhältnisse im Erdinnern die Beobachtungen, welche die neuesten großen Weltbeben für den äußeren Verlauf der Hodographen ergeben. Vielfach hält man die Frage nach dem Aggregatzustand des Erdinnern zugunsten des starren Zustandes für entschieden und nimmt an, daß sich unter der Erdfeste eine mehr oder minder zusammenhängende flüssige Schicht befindet, und daß der Erdkern selbst aus einem Material von der Dichte des Nickelstahls besteht (siehe Rdsch. 1907, XXII, 628). Als besonderen Beleg für die große Starrheit des Erdinnern führt man den Hodographen der zweiten Vorläufer an, die aus Transversalwellen besteben, und Transversalwellen sind in einem flüssigen Medium nicht denkbar. Flüssigkeiten sind nur fortschreitender Verdichtung und Verdünnung fähig, wie die Luft bei den longitudinalen Schallwellen; sie besitzen lediglich Volumelastizität, entbehren aber der für das Zustandekommen der Transversalschwingungen nötigen Formelastizität, wie sie die gespannten Seiten haben. Soweit also die erwähnten Unterschiede der Hodographenformen tatsächlich besteben, geradliniger Verlauf beim Hauptbeben und gekrümmter Verlauf bei den Vorläufern, so weit darf man schließen, daß die Wellen des Hauptbebens entlang der Erdoberfläche hinziehen, die Wellen der Vorläufer aber durch große Tiefen des Erdinnern hindurch in durch Brechung gekrümmten Strahlen sich fortpflanzen. Die Frage, ob das Brechungsgesetz bis tief in das Innere der Erde als gültig anzusehen ist, bleibt dabei noch offen. Nach dem Stande der heutigen Feststellung der Hodographengestalt ist eine Begrenzung seiner Gültigkeit begründet. Die Lehre vom Licht zeigt in der Reflexion, Absorption und Beugung verschiedene Vorgänge, welche der unbeschränkten Anwendung des Brechungsgesetzes Schranken setzen. Herr Schmidt hält es deshalb für wahrscheinlich, „daß auch beim Eindringen der Erdbebenwellen in tiefere Schichten, besonders wegen der Zunahme des spezifischen Gewichtes der Massen und ähnlich beim Auftauchen aus den Tiefen wegen der Abnahme, eine besondere Art von Reflexion stattfindet, eine Umkehr der schwingenden Bewegung, nicht unstetig wie an Spiegeln, sondern stetig wie bei dem stetigen Übergang vom einen Wert des Druckes und der Dichte zum anderen. Man muß es auch für wahrscheinlich halten, daß in großen Tiefen die Transversalwellen wegen flüssiger oder gasiger Beschaffenheit der Massen unmöglich und absorbiert werden, wie man auch eine Absorption der Longitudinalwellen für möglich halten muß. Und wenn solche Umstände zutreffen, so werden deswegen doch noch, analog den Erscheinungen bei der Lichtbeugung und Reflexion, Wellen vom Herd nach den fernsten Punkten der Erdoberfläche gelangen, nur nicht auf den durch das Brechungsgesetz vorgeschriebenen Wegen."

Für den Hodographen des Hauptbebens steht im äußeren Gebiete ein allmählich erfolgender Übergang in eine schiefe Gerade außer Zweifel, was einer Fortpflanzung der Wellen entlang der Oberfläche mit 3,4 bis 3,5 km Geschwindigkeit entspricht. Auch für die zweiten Vorläufer stellt sich in einer mit der Beobachtungszahl zunehmenden Deutlichkeit eine allmähliche Annäherung des Hodographen an eine gerade Linie heraus, die einer konstanten Geschwindigkeit parallel der Oberfläche der Erde von etwas über 12 km entsprechen dürfte. Dies bedeutet aber, daß von den Transversalwellen der zweiten Vorläufer schon bei wenigen tausend Kilometer Entfernung vom Epizentrum nur noch ein der Erdrinde folgender Anteil zurück bleibt und das tiefere Erdinnere diese Wellen nicht fortpflanzt. Auch die Longitudinalwellen der ersten Vorläufer scheinen nicht Probe zu halten als Boten aus den größten Tiefen der Erde, denn auch ihr Hodograph neigt nicht beim weiteren Verlauf zur horizontalen Richtung. Das Erdinnere stößt also alle Schwingungsbewegungen ab gegen oben. Allerdings muß die starre oder mindestens zähspröde Rinde tiefer reichen als bis zum Sitz der Erdbebenherde, denn sonst müßte der geradlinige Hodograph schon am Wendepunkt beginnen, bzw. der nach unten konkave Teil des Verlaufes würde fehlen, und die Anwendbarkeit des Sinusgesetzes auf die vom Herde aus abwärtsgerichteten Strahlen wäre ausgeschlossen.

Die Ähnlichkeit der Seismogramme und die Gleichheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in gleichen Herdabständen läßt die Annahme wahrscheinlich erscheinen, daß wir es bei den verschiedenen großen Beben mit annähernd gleichen Herdtiefen zu tun haben. Den Grund für den Sitz in übereinstimmender Tiefe der festen Kruste findet der Verf. aus folgenden Überlegungen.

Daubrée hielt die Erdbeben für eine Art vulkanischer Eruption, welche nicht zur Erdoberfläche durchzudringen vermöge, und schrieb sie wie die vulkanischen Eruptionen der Spannung des Wasserdampfes als Ursache zu. Diese Vorstellung verbindet sich sehr gut mit der anderen, welche die Ursache der Erdbeben in tektonischen Veränderungen sieht. Das Eindringen von Wasser in große Tiefen ist durch

die vorhandenen Verwerfungen begünstigt, besonders dann, wenn die Tätigkeit der Verwerfung noch nicht zum Abschluß gekommen ist. Als Beispiel führt Herr Schmidt die jüngste Katastrophe von Messina an. In dem tyrrhenischen Senkungsfelde ist infolge der dort vorhandenen großen positiven Abweichung der Schwere der Senkungsantrieb auf den Meeresboden erheblich größer als auf dem Festlande, und er wird zudem auf dem Lande am Sitze der tätigen Vulkane aufgehoben. Die ungeheuren Massen von Gasen, Dämpfen, Aschen, Laven, welche die Landvulkane zutage fördern, werden von Wind und Wasser allmählich dem Meere zugeführt, die Seevulkane aber lassen ihre schweren Produkte dort, wo sie zutage kommen. Aus diesen Massenverlegungen, die an allen Meeresküsten ähnliche Wirkungen äußern müssen, ergibt sich eine Tendenz, den Meeresboden an der Küste allmählich tiefer einsinken und Verwerfungsspalten an solchen Küsten nicht zur Ruhe gelangen zu lassen. Durch die nie vernarbenden Schrunten findet eine immer erneuerte Zufuhr von kapillar in die Tiefe eindringendem Wasser statt, bis endlich bei einer 2000 Grad vielleicht stark übersteigenden Temperatur der Dissoziationspunkt des Wassers erreicht wird, sein Volumen sich plötzlich von 2 Raumteilen auf 3 ($2\,H_2O = 2\,H_2 + O_2$) vergrößert und eine Explosion erfolgt. Sie pflegt die Ursache bald nachher folgender weiterer Explosionen zu sein, für welche sie den Wasserzutritt erleichtert, oft auch den Widerstand vermindert hat. Durch die gewaltige Kraftentwickelung kann eine Daubrée-Röhre durch die Erde geschlagen werden, die Anlaß zu einem Vulkan oder wenigstens zu einem Vulkanembryo gibt; bei schwächerer Wirkung der Explosion hat es beim Erdheben oder gar nur bei unterirdischen Schallphänomenen sein Bewenden. Für schwächere Beben mag häufig die Entwickelung gespannter Dämpfe in geringer Tiefe genügen bei Temperaturen, welche unter derjenigen des Molekülzerfalls des Wassers liegen. Mit der kleineren Herdtiefe muß eine kleinere Ausdehnung des inneren Erdbebengebietes und eine kleinere Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Zusammenhang stehen. „Die Hodographen, welche das bestätigen, warten leider noch der Beobachtungen, aus denen sie hervorgehen.“

Krüger.

G. Senn: Die Gestalts- und Lageveränderung der Pflanzen-Chromatophoren. 397 S. Mit 9 Tafeln und 83 Textfiguren. (Leipzig 1908, W. Engelmann.)

Die Arbeit stellt das Ergebnis langjähriger Untersuchungen dar. Sie enthält eine reiche Fülle neuer Tatsachen, die oft mit Hilfe nur mühsam durchzuführender Methoden gewonnen wurden. Es ist daher ausgeschlossen, über das Buch auch nur einigermaßen erschöpfend zu referieren. Das hat den Referenten veranlaßt, von den zahlreichen, für die Spezialforschung wichtigen Einzelheiten abzusehen und nur die allgemeinen Gesichtspunkte zur Darstellung zu bringen.

Der erste Hauptabschnitt des Buches behandelt die Gestaltsveränderungen der Chromatophoren. Bekanntlich besitzen die scheibenförmigen Chloroplasten der Algen und Moose die Fähigkeit, sich unter dem Einfluß intensiven Lichtes zu mehr oder weniger kugeligen Körpern zu kontrahieren. Im Gegensatz hierzu sollten sich nach Stahls Angaben die Chloroplasten der höheren Pflanzen, besonders die der Palisadenzellen, unter denselben Bedingungen abflachen und so den Sonnenstrahlen nur eine schmale Kante bieten. Herr Senn hat die Stahlschen Versuche mit den von diesem Forscher benutzten Pflanzen in mannigfach modifizierter Weise nachgeprüft, niemals jedoch eine Abplattung, sondern immer nur kugelige Kontraktion beobachtet. Die Form der Chromatophoren ändert sich also in intensivem Lichte bei den Phanerogamen in gleicher Weise wie bei den Kryptogamen. Auch wenn die Lichtintensität zu niedrig wird, kontrahieren sich die Chloroplasten. Nur bei einer mittleren Lichtintensität, die für die einzelnen Pflanzen in verschiedener Höhe liegt, sind sie ausgestreckt. Für die Kontraktion ist ausschließlich die blauviolette Spektralhälfte maßgebend; die gelbrote wirkt wie Dunkelheit.

Die Gestalt der Chromatophoren ist auch noch von anderen äußeren Faktoren abhängig: von der Temperatur, von dem Wassergehalt der Zellen, von chemischen und mechanischen Faktoren. Hierzu gesellen sich außerdem verschiedene innere Bedingungen, von denen Verf. besonders das Alter und den Entwickelungszustand der Pflanze sowie innere Reibungen behandelt. Nur wenn alle diese Faktoren optimal zusammenwirken, sind die Chromatophoren scheiben-, band- oder strahlenförmig. Wird das Optimum nach unten oder oben überschritten, so tritt Kontraktion ein.

Die kugelige Kontraktion der Chromatophoren und ihre Rückkehr in den ausgestreckten Zustand führt Verf. auf eine selbständige Tätigkeit des gefärbten Stromas zurück, die mit der Kontraktilität des umgebenden Protoplasmas nichts zu tun hat. Bewiesen wird diese Anschauung durch die Tatsache, daß nicht nur die ausgestreckten, sondern auch die kontrahierten Chromatophoren einer Ortsveränderung fähig sind. Wäre die Annahme der Kugelform eine Folge der Kontraktion des umgebenden Protoplasmas, so sollte man erwarten, daß in dem kontrahierten Plasma eine Wanderung nicht mehr möglich sei.

In dem zweiten Hauptabschnitt, dem wichtigsten der ganzen Arbeit, berichtet Herr Senn über die Lageveränderungen der Chromatophoren. Soweit die Veränderungen durch das Licht bedingt werden, unterscheidet er, von den Algen zu den Phanerogamen aufsteigend, sieben Typen. Der erste Typus ist dadurch charakterisiert, daß sich eine axiale Chlorophyllplatte an Ort und Stelle um ihre Längsachse dreht (Mesocarpus). Die übrigen sechs Typen besitzen mit seltenen Ausnahmen zahlreiche wandständige Chromatophoren, die ihre Verlagerungen vorwiegend in der plasmatischen Wandbelegung vollziehen. Verf. schreibt nun den Chromatophoren, die sich nach seinen Unter-

suchungen aktiv bewegen (s. weiter unten), ähnliche phototaktische Bewegungen zu, wie sie freilebende Organismen (z. B. Chlamydomonas, Euglena) besitzen. Die Chromatophoren unterscheiden sich von den Organismen aber dadurch, daß ihre phototaktischen Bewegungen von der Richtung des Lichtes unabhängig sind und allein auf der Unterschiedsempfindlichkeit für die Intensität des Lichtes beruhen. Die Richtung des Lichtes ist für die Anordnung der Chromatophoren nur insofern ausschlaggebend, als von ihr bei den gegebenen Lichtbrechungsverhältnissen der Pflanzenzelle die Verteilung von Licht und Dunkelheit innerhalb der Zelle bedingt wird.

Die Chromatophoren begeben sich stets nach den optimal belichteten Partien der Zelle, im Lichte mittlerer Intensität nach den beleuchteten, bei Besonnung nach den verdunkelten Stellen. Wie Verf. durch Konstruktion des Strahlenverlaufes und durch Experimente zeigen konnte, wird ihnen das Auffinden der optimalen Lichtintensität dadurch ermöglicht, daß infolge der Wölbung der Zellwände die verdunkelten Partieu des plasmatischen Wandbelegs stets, wenigstens auf einer Seite, allmählich in die belichteten übergehen, und daß auch diese belichteten Stellen infolge teilweiser Reflexion an der gewölbten Außenseite in ihrer Helligkeit Abstufungen aufweisen. Ein Chloroplast erhält somit nicht an allen Stellen die gleiche Lichtintensität. Dadurch ist aber die Hauptbedingung für das Zustandekommen einer phototaktischen Reaktion erfüllt.

Nur auf die axiale Chlorophyllplatte von Mesocarpus, die sich bei schwachem Lichte senkrecht zum Strahlengange, bei direkter Insolation parallel dazu einstellt, wirkt die Richtung des Lichtes direkt ein. Aber auch hier gibt sie nicht als solche den Ausschlag, sondern die durch den Einfallswinkel bedingte Intensität, da eine in bestimmter Richtung beleuchtete Chlorophyllplatte ihre Stellung ändert, wenn intensivere Strahlen optimaler Wellenlänge von anderer Richtung hinzukommen.

Bei den weitaus meisten Pflanzen wird die Lageveränderung durch die stark brechbaren blauvioletten Strahlen hervorgerufen, während die gelbroten Strahlen wirkungslos sind bzw. wie Dunkelheit wirken. Ausnahmen bilden einige gelbbraune Chromatophoren (Chromulina, Neotia, Orobanche), bei denen möglicherweise die Verschiedenheit ihres Absorptionsspektrums eine von den grünen Chromatophoren abweichende Empfindlichkeit bedingt.

Außer der Phototaxis zeigen die Chloroplasten auch deutlich ausgeprägte Thermotaxis. Bei einseitiger Abkühlung der Zelle ziehen sie sich nach der Seite zurück, die die höhere Temperatur besitzt. Sie reagieren also negativ thermotaktisch. In der freien Natur konnte Verf. die thermotaktische Reaktion nur an Stengeln und an (bereiften) Blättern höherer Pflanzen beobachten.

Die Versuche über den Einfluß des Wassergehaltes ergaben, daß eine allgemeine Turgorschwankung bei lebhaft assimilierenden Chromatophoren keine Lageveränderung hervorruft. Die schwach oder gar nicht assimilierenden Chloroplasten der Epidermiszellen höherer Landpflanzen häufen sich infolge starker Plasmolyse der Zellen um den Kern herum an. Sie gehen also in Systrophe über. An welkenden Blättern von Funaria, Elodea und an Padina- bzw. Dictyota-Sprossen, die sich in hyperisotonischem Seewasser befanden, beobachtete Verf. regelmäßig, daß die Chromatophoren die Außenwände, d. h. die Stellen intensivster Wasserabgabe verließen und sich an die Querwände begaben, wo sie vor Wasserverlust mehr oder weniger geschützt waren (Apostrophe). Lokale Wasserabgabe ruft somit negativ osmotaktische Verlagerungen der Chloroplasten hervor.

Von den Versuchen über chemische Einflüsse auf die Lageveränderung der Chromatophoren interessieren besonders diejenigen, bei denen die zu prüfenden Stoffe der Zelle nur auf einer Seite zugeführt wurden, während auf der anderen Seite die normalen Bedingungen erhalten blieben. Hierbei ergab sich, daß die Chloroplasten auch ausgesprochene chemotaktische Reizbarkeit besitzen. Sie werden durch Kohlensäure, verschiedene Sulfate (Na_2SO_4, $NaHSO_4$, $MgSO_4$ u. a.) und zahlreiche als Wanderstoffe bekannte organische Substanzen (Äpfelsäure, Asparagin, Lävulose, Dextrose) lebhaft angelockt. Rohrzucker gegenüber sind sie dagegen indifferent. Wird den Pflanzen Kohlensäure vorenthalten, so vollziehen sie die Umlageruugen im Licht in durchaus normaler Weise. Dagegen tritt im Dunkeln die Apostrophe später, die Systrophe früher als gewöhnlich ein, wenn die Pflanzen vor der Verdunkelung einige Stunden in einem kohlensäurefreien Raume gehalten wurden. „Höhere Konzentrationen dieses Gases (von etwa 20 Volumprozent in Luft an) hemmen schließlich, wie das reine Gas, die durch Beleuchtungswechsel erzeugten Chromatophorenverlagerungen.“ Die gleiche Wirkung übt Äther aus.

Aus den bisher beschriebenen Versuchen über Lageveränderung der Chromatophoren folgt, daß eine weitgehende Analogie zwischen dem reizphysiologischen Verhalten freibeweglicher Organismen und Chromatophoren besteht. Die Ähnlichkeit ist so groß, daß man bereits die Möglichkeit einer ursprünglichen Symbiose der Chromatophoren mit der farblosen Zelle in Betracht gezogen hat. Diese Auffassung ist neuerdings (1905) von Mereschkowsky mit besonderer Lebhaftigkeit vertreten worden. Der Autor geht sogar noch einen Schritt weiter und bezeichnet die (kernfreien) Cyanophyceen als freilebende Verwandte der Chromatophoren. „Da jedoch auch somatische Zellen des Tierkörpers eine ähnliche Selbständigkeit erreichen können wie die Pflanzen-Chromatophoren, und da man sich den Chlorophyllapparat mindestens ebensogut innerhalb wie außerhalb der Zelle entstanden denken kann, liegt kein Grund vor, die Chromatophoren als ursprünglich freilebende Organismen aufzufassen.“

Der Einfluß der gesunden, lebenskräftigen Zelle auf die Anordnung der Chromatophoren macht sich darin geltend, daß bei Ausschluß aller äußeren taktischen Reize die Chromatophoren einen scharfen

Unterschied machen zwischen freien, an das umgebende Medium grenzenden Zellwänden einerseits und zwischen den an andere Zellen stoßenden Wänden — Fugenwände nennt sie der Verf. — und der nächsten Umgebung des Kernes andererseits. Bekannt ist nun, daß nicht nur intensives Licht, sondern auch längere Zeit andauernde Verdunkelung häufig Apostrophe auslöst. Als Verf. den verdunkelten Versuchsobjekten (Moosblättchen, Laubblättern, Lemna-Sprossen) Nährsalze zuführte, wurde der Eintritt der Apostrophe verzögert oder gar ganz verhindert. Oben ist gezeigt worden, daß die Chloroplasten durch gewisse Salze (Sulfate) und durch organische Wanderstoffe (Dextrose, Lävulose u. a.) chemotaktisch angelockt werden. „Da das Ausgangsmaterial bei der Bildung dieser Wanderstoffe ohne Zweifel aus Kohlehydraten und Bodensalzen besteht, ist der Schluß berechtigt, daß eben diese Stoffe, welche bei reichlichem Vorhandensein die Apostrophe verzögern oder verhindern, bei nur lokaler Verbreitung die Apostrophe hervorrufen." Bei ihrer Wanderung von Zelle zu Zelle durchtränken sie die Fugenwände und wirken von hier aus lokal auf die Chloroplasten ein. Die Kohlensäure, die eine stark positiv chemotaktische Wirkung auf die Chloroplasten ausübt, spielt hierbei keine Rolle. Die gegenteilige Angabe Josts in seinen Vorlesungen über Pflanzenphysiologie (II. Aufl., S. 659) beruht auf einer mißverständlichen Auffassung der vorläufigen Mitteilung von Herrn Senn aus dem Jahre 1904.

Die wichtige und vielumstrittene Frage, ob sich die Chromatophoren aktiv bewegen, oder ob sie passiv vom Protoplasma transportiert werden, beantwortet Verf., wie bereits oben erwähnt, im ersteren Sinne. Er stellt sich also in Gegensatz zu der Mehrzahl der Botaniker (Sachs, Frank, Haberlandt u. a.). Für seine Annahme führt er zunächst die Tatsache ins Feld, daß die Chloroplasten die geschilderten Lageveränderungen nur so lange auszuführen vermögen, als sie lebendig sind. Das tritt besonders schön in solchen Zellen zutage, in denen lebende und tote Chromatophoren nebeneinander vorkommen, wie z. B. in der Wurzel von Daucus Carota. Außerdem läßt sich zeigen, daß die Wanderungen von etwaigen Umlagerungen oder von der Zirkulationsströmung des Protoplasmas unabhängig sind. Mehrfach arbeiten sie der Strömung geradezu entgegen. „Das gilt auch für die Chromatophoren solcher Zellen, deren Protoplasma sich in Rotationsbewegung befindet. Erst wenn die eine Strömung hervorrufende Schädigung der Zelle auch die Chromatophoren beeinflußt, können diese von der Rotationsströmung erfaßt und fortgeführt werden." Endlich ist es Herrn Senn und nach ihm auch Noll gelungen, an der das Stroma der Chromatophoren regelmäßig umgebenden farblosen Hülle (Peristromium) ausstülpbare Pseudopodien nachzuweisen. Durch ihre Zugwirkung befördern sie die Chromatophoren in der von einem wirksamen Reiz bestimmten Richtung, wobei das gefärbte Stroma seine Gestalt in der Mehrzahl der Fälle nicht verändert. Das feste Substrat, auf dem das Peristromium seine Kriechbewegung vollzieht, ist die äußere Hautschicht des Protoplasten. Die absolute Geschwindigkeit der aktiven Chromatophorenbewegung beträgt im Maximum 0,12 μ in der Sekunde. Sie ist also bedeutend geringer als z. B. die Bewegung der Amöben und Plasmodien, für die bis zu 8 μ in der gleichen Zeit gemessen werden konnten.

Im dritten Hauptabschnitt der Arbeit zeigt Verf. im Anschluß an Untersuchungen von Sachs, Stahl u. a., daß die unter dem Einfluß von Veränderungen der Richtung und Intensität des Lichts auftretenden Änderungen im Farbentone der Pflanzen in den weitaus meisten Fällen durch Lageveränderungen der Chromatophoren verursacht werden. Dabei verleihen die Chloroplasten dem Organe eine hellgrüne Farbe, wenn sie der Oberfläche ihre breite Seite zukehren (Flächenstellung der axialen Chlorophyllplatte von Mesocarpus, Diastrophe [= zweiseitige Anordnung in den der Lichtquelle zu- und abgekehrten Partien der Wandbelegung] der parietal gelagerten Chloroplasten der übrigen Pflanzen), eine dunkelgrüne dagegen, wenn der Organoberfläche die schmale Kante zugekehrt ist. Wo aber ein Verschwinden der Chromatophoren in den gewölbten Seitenwänden des Schwammparenchyms oder ein Zusammenballen in den Palisadenzellen erfolgt, werden die Pflanzen, im Gegensatze zu den eben genannten, bei Besonnung und Verdunkelung heller, allerdings auch verwaschener grün als zuvor. Der von Sachs und Stahl vermutete Einfluß der Formveränderungen der Chloroplasten auf die Färbung der Pflanzen macht sich lediglich im einschichtigen Parenchym geltend (Beobachtungen an Mooshlättern); in den bifazialen Laubblättern ist er nahezu wirkungslos. Teilweise Zerstörung des Chlorophylls kommt als Ursache der Farbenänderung nicht in Betracht.

Der vierte Hauptabschnitt des Buches behandelt die biologische Bedeutung der Gestalts- und Lageveränderungen der Chloroplasten. Verf. konnte zeigen, daß die genannten Vorgänge sowohl für den Stoffwechsel der Chromatophoren selbst, als auch für denjenigen der Zellen mit mehr oder weniger deutlichen Vorteilen verbunden sind. Das gilt für die Mehrzahl der durch die verschiedenen Reize ausgelösten Veränderungen. Doch ist die Zweckmäßigkeit keine absolute. Sobald die äußeren Einflüsse mit einer in der Natur selten realisierten Intensität auftreten, kann es zu durchaus unzweckmäßigen Reaktionen kommen (z. B. Kontraktion der Mesocarpus-Chlorophyllplatte bei langer Besonnung, wodurch eine größere Fläche von dem Lichte getroffen wird). Die Nützlichkeit der Gestalts- und Lageveränderungen der Chromatophoren ist somit eine Anpassung an die in der Natur gewöhnlich herrschenden Bedingungen.

Als Anhang enthält das Werk einen Abschnitt über die Lichtbrechung der lebenden Pflanzenzelle, auf den hier nur verwiesen werden kann.

Überblickt man die vorstehende Darstellung, so wird man dem Verf. die Anerkennung nicht versagen können, daß er seinen Gegenstand in außerordentlich umfassender Weise behandelt hat. Manche Frage ist

durch die Arbeit gelöst, manche doch der Lösung näher gebracht worden. Das Buch dürfte daher allen Pflanzenphysiologen, die über Chromatophoren arbeiten, unentbehrlich sein, aber auch den Tierphysiologen dürfte es bei ihren Chromatophorenuntersuchungen manche Anregung geben. O. Damm.

L. Teisserenc de Bort und A. Lawrence Rotch: Allgemeine Ergebnisse der meteorologischen Fahrten der „Ontaria" auf dem Atlantik in den Jahren 1905, 1906 und 1907. (Nature 1909, vol. 80, p. 219—221.)

Nachdem die Verff. auch im Sommer 1907, wie in den beiden Vorjahren, über die bereits kurze Mitteilungen veröffentlicht wurden (Rdsch. 1905, XX, 556; 1907, XXII, 381), zum Studium der Passate und Antipassate mittels Freiballons eine Fahrt der „Ontaria" nach dem Atlantischen Ozean veranlaßt hatten, erstatteten sie über die allgemeinen Ergebnisse einen Bericht, dem das Folgende entlehnt ist.

Wie bereits die ersten Fahrten gezeigt, wurde der Gegenpassat über dem Passat nachgewiesen; aber die meteorologischen Verhältnisse folgen nicht den regelmäßigen Zonen, die die Theorie fordert, sondern sie gruppieren sich um die barometrischen Maxima, welche mehr oder weniger elliptische Umrisse haben. Man kann daher nicht erwarten, daß das normale Übereinanderlagern der Winde an demselben Orte an jedem Tage angetroffen werde. Es gibt z. B. Tage, wo die Nordostwinde, die gewöhnlich auf eine Luftschicht von einigen hundert Metern beschränkt sind, bis zu 5 oder 6 km und noch mehr Höhe sich erstrecken; in anderen Fällen greift ein über dem Passat liegender Nordweststrom mehr und mehr in die obere Atmosphäre bis zu einer solchen Höhe über, daß die Ballons keinen Gegenpassat treffen. Aber das normale Verhalten wird aus den Ergebnissen der drei Expeditionen leicht abgeleitet, und es tritt so häufig auf, daß jede einzelne Expedition zu demselben Schlusse führt. In der Regel liegt die Zone, wo der Gegenpassat am regelmäßigsten ist, östlich von dem Meridian, der durch das Zentrum höchsten Druckes geht. Südlich vom Maximum, besonders wenn dieses sehr ausgesprochen ist, reichen die Nordwinde oft bis zur Höhe von 11 km, wo die Grenze der Beobachtungen lag.

Die Sondenballons und Drachen ergaben in den unteren Schichten die schnelle Temperaturabnahme, die bereits früher beschrieben wurde. Über dem Passat lag gewöhnlich ein Nordweststrom, und höher oben in etwa 2500 m am Wendekreise des Krebses und in 3000 oder 3500 m nördlich von dem Wendekreise kam ein Wind mit einer südlichen Komponente zur Beobachtung, dessen Richtung aber sich wegen der Erdrotation mit der Breite änderte; er war südöstlich nahe bei 15° N und westsüdwestlich bei 25° N.

Dieselben Charaktere wurden im Südostpassat gefunden, über dem gewöhnlich ruhige Schichten lagerten, zuweilen von großer Dicke. Dann folgten Winde mit einer nördlichen Komponente, gemischt mit eingeflochtenen Strömungen aus Südwest, entsprechend den Nordwestwinden der nördlichen Hemisphäre. Diese Region ist aber nur bis 8° S untersucht.

An der Grenze der beiden Passate haben die Winde in allen Höhen bis mindestens 14 km östlich eine Komponente, die zuweilen nördlich und zuweilen südlich, aber im allgemeinen sehr schwach ist, was von dem Orte abhängt, wo das Aufsteigen der Luft stattfindet. Nördlich vom Wendekreise des Krebses wird die Verteilung der Winde viel unregelmäßiger, und es kommt oft vor, daß der Gegenpassat fehlt. Das regelmäßige Regime der Passate scheint bis etwa zur Breite von 35° N anzuhalten für Orte, die östlich von 37° W Länge liegen. Weiter westlich herrschen die Winde aus Süd bis Südwest vor, was sich durch die Verteilung der Isobaren erklärt.

Über die Lage der Isothermenschicht beim Annähern zum Äquator ist bereits an anderer Stelle (Rdsch. 1909, XXIV, 292) berichtet. Das Übereinanderlagern von Winden verschiedener Richtung, die das regelmäßige Verhalten von Passat und Gegenpassat stören und in den Gegenden anzuhalten scheinen, wo zyklonische Störungen von großem Durchmesser sich selten bilden, wollen die Verff. später zu erklären versuchen; aber die Schichtung zahlreicher dünner Strömungen von verschiedener Bewegung ist eine Tatsache, die besondere Beachtung verdient, denn man muß zugeben, daß vorläufig keine Theorie diese besondere über weite Gebiete sich erstreckende Art der Zirkulation zu erklären vermag.

E. Hagen und H. Rubens: Über die Abhängigkeit des Emissionsvermögens der Metalle von der Temperatur. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1909, S. 478—492.)

„Nach unserer heutigen Auffassung ist das optische Verhalten der meisten Körper durch die um feste Gleichgewichtslagen schwingenden Elektronen und elektrisch geladenen Atomgruppen bedingt. Bei den Metallen spielen daneben die freien oder Leitungselektronen eine wichtige Rolle. Ihr Einfluß ist um so größer, zu je längeren Wellen man fortschreitet; in dem langwelligsten Teile des Spektrums, welcher der Untersuchung noch zugänglich ist, werden die optischen Eigenschaften der Metalle fast ausschließlich durch die freien Elektronen bestimmt. Daß der Einfluß der gebundenen Elektronen und elektrisch geladenen Atomgruppen hier nahezu vollständig verschwindet, zeigt sich am deutlichsten dadurch, daß sich das optische Verhalten der Metalle für lange Wellen durch Gleichungen darstellen läßt, welche neben der Wellenlänge der Strahlung nur das elektrische Leitvermögen enthalten." Diese aus der Maxwellschen Theorie hergeleiteten Formeln sind durch frühere Versuche der Verff. für 14 reine Metalle und 23 Legierungen geprüft und im Gebiete langer Wellen bestätigt worden (Rdsch. 1903, XVIII, 185, 345). Auch die Abhängigkeit des Emissionsvermögens der Metalle von der Temperatur, die mit dem Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes eine einfache Beziehung zeigte, war am Platin für die Wellenlänge 25,5 μ untersucht und annähernd mit der Theorie übereinstimmend gefunden.

In weiterer Untersuchung haben nun die Herren Hagen und Rubens die Abhängigkeit des Emissionsvermögens von der Temperatur an ferneren drei reinen Metallen und vier Legierungen für verschiedene Wellenlängen des Spektrums geprüft, weil aus zahlreichen optischen Messungen bekannt ist, daß die Konstanten der Metalle im sichtbaren Spektrum nur äußerst geringe Änderungen mit der Temperatur zeigen, während die früheren Versuche der Verff. im ultraroten Spektrum sehr erhebliche Änderungen der optischen Konstanten ergeben hatten. Es war von Interesse festzustellen, in welchem Spektralbereich diese Abhängigkeit der optischen Konstanten der Metalle von der Temperatur zuerst auftritt.

Zu diesem Zwecke wurde das Emissionsvermögen von Silber, Platin, Nickel, Messing, Platinsilber, Konstantan und Nickelstahl für die beiden Wellenlängen 26,0 μ und 8,85 μ, die den Reststrahlen von Fluorit und Quarz entsprechen, untersucht, und zwar nicht wie bei den früheren Versuchen durch direkte Vergleichung der Strahlung eines „schwarzen" Körpers mit derjenigen der blanken Metallfläche für die gleiche Temperatur, sondern es wurde sowohl für die Metalle als auch für den schwarzen Körper die Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der Temperatur durch besondere Versuchsreihen bestimmt und durch Kurven dargestellt, aus denen die Strahlungsintensitäten für die Temperaturen 100°, 200°, 300°, 400°, 500° entnommen und das Emissionsvermögen berechnet wurde. Die Empfindlichkeit der Anordnung wurde an jedem einzelnen Beobachtungstage geprüft.

Die bei den Beobachtuugen erhaltenen Emissionsvermögen J' sind mit den nach der eingangs erwähnten Formel aus der Wellenlänge und dem spezifischen Widerstand berechneten Werteu J verglichen. Das Verhältnis $\gamma = J/J'$ müßte für alle Metalle und sämtliche Temperaturen gleich 1 werden, weun die Formel der elektromagnetischen Lichttheorie streng gültig wäre. In der Tat war nun für die langwelligen Reststrahlen von Flußspat der Mittelwert von γ nur zwischen 0,96 und 1,09 schwankend; das Gesamtmittel würde fast genau $\gamma = 1$ ergeheu. Dagegen zeigte γ für die viel kurzwelligeren Reststrahlen des Quarzes hei den verschiedenen Metallen größere Schwankungen, ihre Werte lagen zwischeu 1,07 (Nickelstahl) nud 1,39 (Silher); auffallend ist, daß sich alle Werte größer als 1 ergahen.

„Eine sehr weitgehende Bestätigung findet die Formel hei sämtlichen untersuchten Metallen und Legierungen in Beziehung auf die Änderuug des Emissionsvermögens mit der Temperatur. Diese Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist für die Reststrahlen des Quarzes ehenso vollkommen wie für die Reststrahlen von Flußspat. Während das Emissionsvermögen der reinen Metalle hei einer Temperatursteigerung vou 100 auf 500° um etwa 60 % wächst, zeigt die Größe γ keinen ausgesprochenen Gang mit der Temperatur."

„Aus den Resultaten der mitgeteilten Versuche geht hervor, daß in den hetrachteten Spektralgebieten die optischen Temperaturkoeffizienten der Metalle noch nahezu den „elektrischen" entsprechen. Die zu erwartenden Übergänge sind also in dem kurzwelligeren Teile des ultraroten Spektrums zwischen $\lambda = 0{,}7\,\mu$ und $\lambda = 8{,}85\,\mu$ zu suchen."

Harold Baily Dixon und **Hubert Frank Coward:** Die Entzündungstemperatur von Gasen. (Proceedings of the Chemical Society 1909, vol. 26, p. 67.)

Die Temperatur, auf welche zwei Gase erwärmt werden müssen, damit sie, miteinander in Berührung gehracht, sich sofort entzünden, wurde in der Weise hestimmt, daß mau eiu entzündhares Gas durch eine Röhre aufsteigen ließ, die in eine Tülle endete uud in der Mitte einer zweiten, einen Strom von Sauerstoff oder von Luft führenden nnd elektrisch erhitzteu Röhre stand. So konnte keine Reaktion auftreten, während die Gase erwärmt wnrden; erst heim Austritt des inneren Gases erfolgte Berührung und Endzündung. Die Temperatur des Gases wurde 2 mm unterhalb der Tülle mit einem geschützten Thermoelement gemessen.

Die so erhaltene Entzündungstemperatur des Wasserstoffs hlieb innerhalh der Grenzen von 10° konstant, wenn nachstehende Versuchshedingungen geändert wurden: 1. die Strömungsgeschwindigkeiten der Gase innerhalb weiter Grenzen; 2. die Größe, das Material und die Oberflächenbeschaffenheit des Inneurohres und der Wäude des äußeren Heizrohres; 3. die Erwärmungsgeschwindigkeit des Ofens; 4. die Lage des Thermoelements entweder inuerhalb oder dicht außerhalb der Tülle.

Gas	In Sauerstoff	In Luft
Wasserstoff	580—590°	580—590°
Kohlenoxyd	637—658	644—658
Cyan	803—818	—
Äthylen	500—519	542—547
Acetylen	400—440	406—440
Schwefelwasserstoff	220—235	346—379
Methan	556—700	650—750
Äthan	520—630	520—630
Propan	490—570	—
Ammoniak	700—860	—

Die Entzündungstemperatur wurde durch Vergrößerung des Durchmessers der äußeren Röhre zunächst um etwa 20° verringert, aher bald wurde eine Grenze erreicht, und Verdoppelung des Durchmessers hewirkte keine weitere Abnahme. Die Entzündungstemperatur stieg um 5°, wenn man unter dem Druck einer halhen Atmosphäre experimentierte; sie nahm jedoch um 30° ah unter einem Druck von zwei Atmosphären. Die Entzündungstemperatur des Wasserstoffs in Luft war dieselhe wie in Sauerstoff.

Die unter Atmosphärendruck erhaltenen Werte für die Entzündungstemperatur der Gase sind vorstehend zusammengestellt.

Die Paraffine und das Ammoniak gehen Werte, die sich äudern mit der Strömungsgeschwindigkeit der Gase ebenso wie mit der Größe des äußeren Heizrohres, so daß ihre Entzündungstemperaturen nicht so klar bestimmt sind wie die des Wasserstoffs, des Kohlenoxyds und der anderen Gase.

Richard Dixon Oldham: Die geologische Deutung der Erdbewegungen im Zusammenhang mit dem kalifornischen Erdbeben vom 18. April 1906. (The Quarterly Journal of the Geological Society 1909, vol. LXV, p. 1—20.)

Die mit dem kalifornischeu Erdbebeu zugleich entstandenen Verschiebungen der Erdoberfläche sind durch genane Messungen festgelegt worden, deren Ergehnisse Herr Oldham vom geologischen Standpunkt aus erörtert.

Die Messungeu haben ergeben, daß uahezu parallel der Küste in westnordwestlicher Richtung, ungefähr von Point Areua über St. Francisco his nahezu St. Juan Bautista, eine Verwerfung verläuft, welche stellenweise das Meeresufer herührt. Längs der Verwerfung ist im südwestlich angrenzeuden Teil eine Verschiehung nach Nordwesten und im nordöstlichen eine solche nach Südosten erfolgt. Etwa 1,5 km von der Verwerfung ist auf beiden Seiten die Verschiebung am stärksten und heträgt auf der Südwestseite etwa 3 m, auf der Nordostseite dagegen nur etwa 1,5 m. Mit der Eutfernung von der Verwerfung nimmt der Betrag der Verschiebung allmählich ab. Auffallenderweise ist er aber auch unmittelbar an der Verwerfung sehr viel geringer, wahrscheinlich infolge der Reibung auf der Verwerfung. Die Gesamthreite der Störungszone beträgt bei St. Francisco schätzungsweise 128 km.

Zur Erklärung dieser Erscheinung hat Herr Oldham ein rechteckiges Stück Kautschuk in einen Holzrahmeu gespannt, der an den Ecken verschiebhar war. In der Mitte parallel den längeren Kanten war der Kautschuk mit einem Schnitt versehen, der aber nicht bis zu deu Rändern des Blockes reichte. Durch Druck in der Diagonale erfolgte im Gummi parallel dem Schnitt eine Bewegung, die auf seinen heiden Seiten in umgekehrter Richtung stattfand und mit der Entfernung vom Schnitt sehr rasch ahnahm.

Wie aus den oben angeführten Messungen ersichtlich ist, haben ähnliche Bewegungen an der Verwerfung in Kalifornien stattgefunden, und Verf. folgert daraus, daß die Verwerfung nicht die Ursache, sondern eine Sekundärerscheinung beim Erdheheu darstelle, und daß vielmehr Druck oder Spannung in der Erdkruste als Urheber anzusehen seien, die sich dann an Stellen geringerer Festigkeit in Form von Verwerfungen auslösen.

Verf. nnterscheidet nun 2 Arten von Erdbeben, lokale, die nnr im Erschütterungsgehiet wahrgenommen werden, und große, auf der ganzen Erde bemerkhare. Während die ersteren ihre Entstehung den verschiedensten Ereignissen verdanken können, erhlickt Verf. den Ursprung für die großen, welterschütternden Erdbeben in Bewegungen in den in der Tiefe befindlichen plastischen Gesteinsmassen. W. Lohmann.

H. Spethmann: Äolische Aufschüttungsringe an Firnflecken. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1909, S. 180—181.)

Auf seiner Reise uach Island (vgl. Rdsch. XXIV, 1909, 86) hat Herr Spethmann im Jahre 1907 in der Askja eiue eigenartige Beohachtung gemacht, die möglicher-

weise Licht auf manche der vielfach noch so rätselhaften Figuren wirft, die oft auf glatten und bankartig abgesonderten Gesteinen wahrzunehmen sind, und von denen erst wenige, wie Trockenrisse, Fährten u. a., eine befriedigende Erklärung gefunden haben.

Als sich nämlich die Firndecke, die den Boden der Askja überzog, im Juli allmählich in einzelne Firnflecken auflöste, bildeten sich auf ihr konzentrische Staubringe. Da die Firnfleckeu gegenüber dem schneefreien Gelände etwas erhöht waren, so häufte sich an ihrem Rande das vom Wind in Innerisland in so reichem Maße transportierte staubige und feinkörnige Material an, zumal da es durch die infolge des Schmelzprozesses reichlich vorhandene Feuchtigkeit imprägniert und festgehalteu wurde. Diese Streifen erreichen an der Luvseite bis 10 cm Breite und 5 cm Höhe, während sie auf der Leeseite fast verschwinden.

Da um diese Jahreszeit auf Island der Wechsel zwischen Tag und Nacht fast aufgehoben ist, so sollte man eigentlich die Ablageruug eines gleichmäßigen breiten, aber wenig dicken Staubstreifens erwarten. In Wirklichkeit findet man aber scharf voneinander geschiedene Ringe. Diese entsprechen dem Wechsel zwischen bewölktem und unbewölktem Himmel. Bei letzterem tritt infolge der intensiven Sonnenstrahlung ein starkes Schmelzen und Zurückweichen des Firnrandes ein; bei Bewölkung bleibt dagegen der Firnrand stehen, und es kann sich ein neuer Ring ablagern, der um so stärker ausgebildet sein wird, je länger dieser Stillstand dauert. Wir können uns leicht vorstellen, daß solche Ringsysteme, wie sie Herr Spethmann an den Abhängen des Rudloffkraters mehrfach beobachtet hat, durch Austrocknung erhärten und dann fossil erhalten werden. Th. Arldt.

M. W. Beijerinck: Beobachtungeu über die Entstehuug von Cytisus purpureus aus Cytisus Adami. (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. 1908, 26a, 137—147.)

F. Noll †: Neue Beobachtungen an Laburuum Adami Poit. (Cytisus Adami hort.) (Sitzber. d. Naturh. Ver. d. pr. Rhlde. u. Westf. 1907, A, 38—54.)

Als Cytisus Adami wird ein Strauch bezeichnet, der in seinen Merkmalen sich als eine Mittelform zwischen dem gewöhnlicheu Goldregen (Laburnum vulgare) und dem kürzere, weniger reiche Blütentrauben von purpurner Farbe tragenden Cytisus purpureus. Die fragliche Pflanze ist völlig steril, alle vorhandenen Exemplare sind vegetative Abkömmlinge des 1825 in Paris entstandenen ersten. Obwohl die Wiedererzeugung des Cytisus Adami bisher stets scheiterte, ein physiologischer Beweis für die Art der Entstehung also so wenig exakt zu erbringen ist wie ein historischer, gilt das Objekt allgemein als ein Propfbastard, und die beiden genannten Sträucher, die früher beide zur Gattung Cytisus zählten, gelten als seine mutmaßlichen Eltern. Letzteres findet einen Beweis in dem häufigen Auftreten von Rückschlägen zu der rein gelben oder purpurnen Form, die in ganzen Sprossen deutlich werden[1]).

Bei der Unklarheit, mit der Entstehung und Weseu dieser Pflanze noch umgeben sind, haben gerade die Rückschläge eine besondere Betrachtung erfahreu. Ob in ihuen die beiderlei Chromosomen der Stammelteru doch — wenn auch unwirksam — uoch vorhanden siud, darüber haben histologische Forschungen noch keinen endgültigen Aufschluß gegeben (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 587); auch könnte erst lange Kultur der Rückschläge darüber aufklären, ob sie nicht vielleicht wieder zur Bastardform zurückschlagen können. Was endlich die sexuelleu Nachkommen der Rückschläge betrifft, so haben sie jedenfalls bisher nie eine Spaltung (oder, wie Herr Noll sich ausdrückte, eine „Entmischung" der Charaktere) zutage treten lassen.

Ob uuu auch die Umstände, unter denen die Rückschläge sich unverhofft bilden, gewisse Fingerzeige für das Kernproblem geben können, muß sich erst zeigeu, wenn wir die Art und die Bedingungen ihrer Entstehung etwas besser kenneu. Diese Seite der Frage hat uun seit langem Herr Beijerinck behandelt. Er hatte schon früher gefunden, daß die Rückschläge in der Regel aus alten Sproßteilen hervorgehen und vor dem Austreiben einige Jahre als Schlafaugeu verweilt haben. Und in der Tat war es leicht möglich, eine größere Zahl von Rückschlägen durch Zurückschneiden der Äste zu erhalteu. Dieses Zurückschneiden beeiuflußt nicht nur die Weiterentwickelung, sondern auch die Entstehung der Rückschläge, insbesondere der Purpureusrückschläge, die häufiger an einjährigem Holze entstehen, während sich aus den ruhenden Knospen an altem Holze reichlich Laburuumzweige zur Entwickelung bringen lassen. Die Gewebekomplexe, aus denen die betreffendeu Rückschlagsknospeu entstehen, geben mehreren Knospen zugleich den Ursprung und lassen sich gelegentlich auch schon äußerlich erkennen: die Rinde von Laburnum vulgare nämlich ist seideuglänzend, die von Adami und Purpureus aber nicht. Speziell bei der Purpureusbildung, auf die Herr Beijerinck jetzt genauer eingegangen ist, ergibt sich aus dem beschriebenen Verhalten, daß der Akt der Variation, dem der Rückschlag seine Entstehuug verdankt, im gleicheu Sommer stattfindet wie das ihn veranlassende Zurückschneiden. Dennoch kann das Resultat gelegentlich auch erst später sichtbar werden, wenn nämlich die Knospe zuvor überwintert. Daß sich in zweifelhaften Fällen auch schon an Laubblättern völlig sicher feststellen läßt, ob eiue Knospe Purpureus- oder Adamicharakter trägt, hat der Verf. früher durch die Darlegung der Nekrobiosereaktion (1900) gezeigt[2]).

Indem nun weiter untersucht wurde, wo die Ansatzstelle der mit Purpureusgewebevariation versehenen Zweige gelegen sei, fand sich die Tatsache, daß diese Stelle stets nahe, ja auch auf dem Rande eines Wundgewebes gegeben war. Dauach sollte man allerdings an den beschuittenen Ästen das Erscheinen des Purpureusgewebes viel häufiger erwarten. Indesseu muß bedacht werden, daß erstens natürlich nicht der Wundreiz allein wirkt, und daß zweitens der Schnitt eben gerade an der Knospe vorbeigeführt sein muß. Immerhin hat man durch exakte Schnittführung jetzt die Möglichkeit, die Chancen der Rückschlagsbildung zu vermehren.

Daß solche Rückschläge keineswegs immer vollständige zu sein brauchen, das zeigt eine Beobachtung des verstorbenen Noll. Er fand am Cytisus Adami im Poppelsdorfer Garten eine 19 Blüten tragende Purpureustraube. Purpureus trägt nun normalerweise deren nur 2 bis 4, unterscheidet sich darin vom reicher blühenden Laburnum vulgare, dem in dieser Eigenschaft sich der Cytisus Adami anschließt. Die Vielblütigkeit der Traube war demnach ein unvollkommener Rückschlag. Blieb das Merkmal Vielblütigkeit nun vom Bastard her vererbt? Nein, denn der sorglich gehütete Trieb brachte im nächsten Jahre lauter normale Purpureustrauben. Es bleibt deshalb hier nur die Erklärung übrig, daß die Umwandlung einer jugendlicheu Zellgruppe zu einem Purpureusrückschlag au dem Adami-Sproß erst zu einer Zeit eingetreten sei, als die Bedingungeu für die Vielblütigkeit schou gegeben waren. Auch entsprang die betreffende Traube

---

[1]) Die Blüten solcher Rückschläge sind dann auch fertil. Nur von ihnen können Samen herrühren, die als Cytisus oder Laburnum Adami in Katalogen angeboten werden, so z. B. im Samenkatalog des Wiener botanischen Gartens 1908. Diese Samen ergeben aber reine Formen der Stammeltern des betreffenden Rückschlages.

[2]) Wenn man die Spitze eines Blattes mit einer Flamme schnell tötet, so bildet sich unterhalb der Spitze eine Region, in der streifenartig zwar das Plasma noch abgetötet wird, aber doch noch Umlagerungen anderer unzersetzter Körper stattfinden. Da hierbei vielfach Körper unter Pigmentbildung aufeinander reagieren, so werden charakteristische Färbungen erzeugt: bei Adami tiefschwarze, bei Purpureus braune, bei Vulgare keine.

einer endständigen Knospe, was für die des Purpureus sonst nicht Regel ist.

Am gleichen Exemplar fand Noll auch Hülsen, die sich ausnahmsweise aus Adami-Blüten anscheinend kräftig entwickelten[3]). Doch trugen auch sie keine Samen. Immerhin waren hier (zum ersten Male) die Hülsen überhaupt entwickelt (sie zeigten die Form der von Laburnum vulgare), und ihre ungewohnte Entwickelung erwies sich als Folge der Besiedelung der Fruchtanlagen durch Insekten, von deren Anwesenheit demnach ein Entwickelungsreiz ausging. — Auf die Arbeit sei wegen der verständlichen Diskussion der Probleme im allgemeinen hingewiesen. Tobler.

H. Schröder: Über die Einwirkung von Äthyläther auf die Zuwachsbewegung. (Flora 1908, Bd. 99, S. 156—173.)

Herr Schröder beabsichtigte die Frage zu studieren, in welcher Weise tropistische Reizvorgänge durch narkotisch wirkende Stoffe beeinflußt werden. Bevor das geschehen konnte, war es nötig, die Einwirkung der Narkotika auf den Zuwachs genau zu analysieren. Die Versuche, die der Verf. in dieser Richtung anstellte, ließen erkennen, daß der Vorgang komplizierter ist, als die vorliegende Literatur (Townsend, Burgersteiu) es darstellt. Er hat darum auf die ursprünglich geplanten Untersuchungen vorläufig verzichtet und zunächst die angegebene Teilfrage geprüft. Hierüber berichtet die vorliegende Arbeit.

Die Versuchspflanzen (Avena-Keimlinge) wurden in kleinen Glaszylindern befestigt, auf deren Boden sich geringe Mengen von destilliertem Wasser bzw. von Ätherwasser verschiedener Konzentration befanden. Eine Berührung mit dem Wasser erfolgte nicht.

Um Temperaturschwankungen auszuschließen, brachte Verf. die Versuchsgefäße in einen Wasserthermostaten, dessen Temperatur (20,4°) bis auf $^1/_{10}{}^0$ konstant blieb. Der Thermostat stand in einer Dunkelkammer. Die Geschwindigkeit der Zuwachsbewegung wurde stündlich mit dem Horizontalmikroskop gemessen.

Für 1 bis 5prozentiges Ätherwasser ergaben die Versuche zunächst eine mehr oder weniger starke Beschleunigung des Zuwachses. Dann aber trat eine Verzögerung des Wachstums bis unter die normale Größe ein. Der Abfall erfolgte um so früher, je stärker das Ätherwasser war. In mehreren Fällen gelang es dem Verf., das Wachstum vollständig zu sistieren, ohne die Pflanzen zu töten. Wurde der Äther nach dem Wachstumsstillstand entfernt, so erholten sie sich wieder. Die Dauer der Sistierung betrug bis zu 4 Stunden. Bei Anwendung von 6 und 7prozentigem Ätherwasser trat die Verzögerung des Zuwachses sofort ein. Ätherwasser von 8 % endlich führte den sofortigen Tod der Pflanzen herbei.

Nur bei den schwächsten Dosen ($^1/_4$ %, $^1/_{10}$ % usw.) konnte auf diese Weise eine der Erregung folgende Hemmung nicht gemessen werden. Verf. wandte hier deshalb eine etwas abweichende Methode an und setzte seine Versuche auf längere Zeit fort.

Die gewonnenen Versuchsergebnisse lassen zunächst erkennen, daß die schädigende Wirkung des Äthers mit der Zeitdauer der Berührung zunimmt. Sodann ergibt sich aus den mitgeteilten Zahlen, daß selbst bei Gaben von $^1/_4$ und $^1/_{10}$prozentigem Ätherwasser die anfängliche Beschleunigung in eine Hemmung umschlägt, sofern nur der Versuch lange genug ausgedehnt wird. Die Wirkung des Äthers auf die Zuwachsbewegung ist somit eine Funktion von Konzentration und Einwirkungszeit. Den zweiten Faktor hat man bei den bisherigen Untersuchungen übersehen. Herr Schröder nimmt an, daß auch für andere Narkotika die Angabe von wachstumserregenden und wachstumshemmenden Dosen ohne gleichzeitige Festsetzung der Einwirkungsdauer ungenügend ist.

O. Damm.

[3]) Kürzlich hat übrigens F. Hildebrand (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1908, 26 a, 590) von Sämlingen berichtet, die von Cytisus Adami herrühren sollen. Die zwei Exemplare davon, die geblüht haben (vier weitere sind in Kultur), wären danach zu den Charakteren von Laburnum vulgare zurückgekehrt: eine überzeugende Beweiskraft wohnt indessen diesen Funden nicht bei, da die Blüten, aus denen die Früchte hervorgingen, nicht beobachtet worden sind, die Früchte vielmehr nur nachträglich auf Adami-Blüten zurückgeführt werden.

Literarisches.

Joh. Bapt. Messerschmitt: Die Schwerebestimmung auf der Erdoberfläche. Mit 25 eingedruckten Abbildungen. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 27.) VIII und 158 S. 8°. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Vor zwölf Jahren hat der Unterzeichnete in einem größeren Werke, welches wohl auch einen Platz in der sonst recht vollständigen Literaturzusammenstellung der Vorlage verdient hätte, den Versuch gemacht, alle die neueren und älteren Methoden vergleichend zu besprechen, welche für die Bestimmung der Schwerkraft an den verschiedenen Stellen der Erdoberfläche in Betracht kommen. Herr Messerschmitt liefert hier eine sehr dankenswerte Monographie über den gleichen Gegenstand, welche sich durchaus dem von der Forschung gegenwärtig erreichten Standpunkte anpaßt und, wie es der Zweck der „Wissenschaft“ erheischt, auch größtmögliche Ausführlichkeit zu erzielen sucht. Dem Urteile des Berichterstatters zufolge hat der Verf. das angestrebte Ziel vollkommen erreicht.

An die Spitze sind allgemeine Erörterungen über die Schwere und über deren wesentlichste Betätigung, den Fall der Körper, gestellt, um sodann zu dem wichtigsten der in Betracht kommenden Instrumente, dem Pendel, überzugehen. Das für die Beziehungen zwischen Pendellänge, Schwingungsdauer und Ausschlagswinkel obwaltende Gesetz wird in seiner vollen Allgemeinheit abgeleitet; zunächst für das mathematische und nächstdem auch für das physische Pendel. Es folgt dann die Charakteristik der Bedeutung, welche speziell dem Sekundenpendel für geophysische Untersuchungen zukommt, worauf die absoluten Messungen und die zu ihrer Richtigstellung erforderlichen Korrektionen an die Reihe kommen. Mit Recht finden diese Fragen, und zwar hauptsächlich mit Bezugnahme auf die berühmten Arbeiten von Borda und Bessel, eine eingehende Behandlung. Ein besonderer Abschnitt wird dem Reversionspendel eingeräumt, und zwar wird dabei auch der Nenmayer-Lohmeierschen Modifikation gedacht. Eine viel erörterte Schwierigkeit bei diesen Versuchen besteht bekanntlich im Mitschwingen des Supportes, und auch sonst spielen zahlreiche Fehlerquellen ihre Rolle, deren Einfluß abzuschätzen ist. Um die Messungen selbst möglichst einwandfrei zu gestalten, bedient man sich verschiedener Koinzidenzmethoden, deren erste Anwendung vom Verf. auf Boscovich zurückgeführt wird, und da ist natürlich der Ort, der Apparate von Defforges, Dauhlevsky v. Sterneck, Peters, Furtwängler-Kühnen, sowie der Reduktionen von Peirce und Helmert Erwähnung zu tun. Die relativen Messungen stehen für den gegenwärtigen Gebrauch im Vordergrunde; von besonderem Interesse ist der Hinweis auf die Ermittelung der durch Erschütterung des Untergrundes hedingten Störungen, die neuerdings sogar eine stete seismographische Kontrolle der Pendelheobachtungen erwünscht gemacht haben. Die nicht pendularen Vorrichtungen zur Bestimmung der Schwere behandelt der Verf. etwas kurz; obwohl die von Mohn befürwortete und von Hecker durchgeführte Vergleichung von Barometer und Siedethermometer immerhin zu ihrem Rechte gelangt, möchten wir doch auch die von William Siemens, Issel, Mascart u. a. gemachten Vorschläge nicht gänzlich missen. Einer umfassenden Begründung wird die Reduktion auf den Meereshorizont teilhaftig, und ebenso handelt ein größeres Kapitel von der Verwendung des Pendels

zur Ermittelung periodischer Abweichungen und örtlich unregelmäßiger Masseuverteilung in und an der Erdrinde. Den Sehluß bilden das Problem der Erddiehte, mit besonderer Beachtung des Horizontalpendels, und der Einfluß der Schwerkraft auf das Nivellement, wie ihn Helmert und Bruns aufgedeckt haben.

Die Art der Darstellung ist allenthalben wegen ihrer Klarheit zu loben. Infinitesimalrechnung wird nur da angewandt, wo sie sich als unbedingt notwendig erweist; die meisten Partien des Buches erfordern nur mäßige Vorkenntnisse. Anznerkennen ist die Berücksichtigung des geschichtlichen Elementes, in dem nur zum öfteren ein Hinweis auf die Quellen, aus denen geschöpft ward, erwünscht gewesen wäre. So will es dem Ref. einstweilen nicht recht einleuchten, daß Mersenne, der durchaus kein eigentlicher Forscher war, schon 1646 die Theorie des Schwingungsmittelpunktes selbständig gefördert haben soll. Gegen die allerdings hergebrachte Annahme, daß Galilei am schiefen Turme zu Pisa Fallversnche angestellt habe, sind jüngst die schwersten Bedenken geltend gemacht worden, denn der junge Pisaer Professor war noch weit davon entfernt, ein radikaler Neuerer zu sein.

S. Günther.

K. Guenther: Vom Urtier bis zum Menschen. 2 Bde., je 202 S. und 90 Tafeln. Fol. (Stuttgart 1909, Deutsche Verlagsanstalt.) 26 ℳ.

Bereits bei Ausgabe der ersten Probelieferung dieses Werkes wurde an dieser Stelle darauf hingewiesen (Rdsch. 1908, XXIII, 478), daß es sich von den meisten Veröffentlichungen ähnlichen Inhaltes in mehr als einer Beziehung vorteilhaft unterscheide. Der günstige Eindruck, den der Plan des Verf. sogleich erweckte, wird gegenwärtig, wo das Buch in Form zweier stattlicher, mit zahlreichen prächtigen Tafeln ausgestatteter Bände vollendet vorliegt, noch wesentlich verstärkt. Es kam Herrn Guenther nicht darauf an, seinen Lesern ein allgemeines Bild von der Deszendenzlehre zu entrollen. Diese wird vielmehr, als notwendige Konsequenz des Satzes, daß jeder lebende Organismus von einem anderen herstammen muß, nur relativ kurz erörtert. Auch die verschiedenen Erklärungen, die für die Artbildung und -umbildung gegeben wurden, werden nur kurz gestreift. Die Aufgabe des Buches ist vielmehr die, aus der Fülle des Stoffes dasjenige herauszugreifen, was auf die Herkunft des Menschen Licht zu werfen geeignet ist, und dem Leser ein klares Verständnis davon zu vermitteln, welche Entwickelungsstufen durchlaufen werden mußten, bevor aus einzelligen Ahnen ein Organismus von der Komplikation des menschlichen sich entwickeln konnte. Verf. stellte sich dabei vor allem die Aufgabe, seinen Lesern die tatsächlichen Unterlagen für die Hypothesen der menschlichen Phylogenese in möglichst vollständiger und klarer Weise zugänglich zu machen, indem tunlichst alle entwickelungsgeschichtlichen, anatomischen und paläontologischen Tatsachen, auf die im Text Bezug genommen wird, in vorzüglichen — nach der Natur, nach photographischen Aufnahmen, oder nach unbedingt zuverlässigen, wissenschaftlichen Werken entnommenen Originalzeichnungen hergestellten — Abbildungen vorgeführt werden. Schon dies ganz außerordentlich reichhaltige Illustrationsmaterial, wie es in dieser Vollständigkeit und Zuverlässigkeit einem solchen Buche noch nicht beigegeben wurde, sichert dem Werke einen bleibenden Wert. Es kommt aber hinzu, daß Verf. auch bei der Schilderung der dem Verständnis des Laien ja zum größten Teil recht fern liegenden Entwickelungsvorgänge sich einer großen Klarheit und Anschaulichkeit befleißigt hat. Eine ganz leichte Lektüre kann und will das Buch allerdings nicht bieten. Da es auf wirkliche, gründliche Belehrung angelegt ist, so will es studiert, nicht durchblättert sein.

Der erste Band geht aus vom Bau und Leben der Zelle. Dabei werden die Haupttypen der Einzelligen, die verschiedenen Arten ihrer Vermehrung sowie die einfachsten Formen des Zellverbandes erläutert. Weiterhin wendet sich Herr Guenther zu der Befruchtung, der Furchung und Keimblattbildung bis zur Gastrula, bei welcher Gelegenheit die Organisation der Coelenteraten erörtert wird. Die Ausbildung der Leibeshöhle, des Blutgefäßsystemes und der Metamerie führt zur Besprechung der Hauptgruppen der Würmer, von welchen dann Balanoglossus und Branchiostoma zu den Wirbeltieren überleiten. Eine Erörterung der allen Wirbeltieren gemeinsamen Entwickelungsvorgänge, der Ausbildung der Körperform und der Einhüllen der Ammioten bildet den Abschluß des ersten Bandes. Der zweite Band behandelt dann spezieller die Wirbeltiere, die Verf. von kiemenatmenden Formen herleitet. Die Organisation der Cyclostomen, Dipnoer und Selachier, die verschiedenen Typen der Amphibien und Reptilien werden eingehend behandelt und dann diejenigen Züge hervorgehoben, die den Menschen als Säugetier charakterisieren. Spezieller werden die Beziehungen zwischen Menschen und Affen erörtert, die vorgeschichtlichen Menschenaffen besprochen und auch die verschiedenen Menschenrassen in Wort und Bild vorgeführt. Eine kurze Übersicht über die Weismannsche Vererbungslehre schließt den zweiten Band, dem außerdem für diejenigen Leser, die tiefer in den Gegenstand einzudringen wünschen, ein Literaturverzeichnis beigefügt ist.

Das Einfügen von hypothetischen Zwischen- und Übergangsformen, für die weder in der Gegenwart noch in den paläontologischen Urkunden Anhaltspunkte existieren, lehnt Verf. ab, während er selbstverständlich betont, daß die verschiedenen Entwickelungsstufen der menschlichen Ahnen nicht etwa genau so organisiert zu denken sind wie die heutigen Coelenteraten, Würmer, Acranier usf. Auch hütet er sich sorgfältig davor, die Grenze zwischen tatsächlicher Beobachtung und hypothetischer Schlußfolgerung zu verwischen. Daß bei einem Werke wie dem vorliegenden häufig auch der subjektive Standpunkt des Autors zur Geltung kommt, ist ja selbstverständlich, tut aber der Objektivität der Darstellung keinen Eintrag, weil dies jedesmal klar hervorgehoben wird.

Das Werk ist dem Andenken an Charles Darwin anläßlich seines 100. Geburtstages gewidmet. Möge es an seiner Stelle beitragen, eine klarere Erkenntnis davon, was der große Forscher gewollt und erstrebt, und wie sorgfältig er seine Lehre begründet hat, in immer weiteren Kreisen anzubahnen.

R. v. Hanstein.

E. Stahl: Zur Biologie des Chlorophylls. Laubfarbe und Himmelslicht. Vergilbung und Etiolement. Mit 1 lithogr. Tafel und 4 Textabb. 153 S. (Jena 1909, G. Fischer.) Preis 4 ℳ.

Schon oft hat man die Frage aufgeworfen, ob die charakteristische Farbe unserer gesamten Pflanzendecke einem reinen Zufall zuzuschreiben sei, oder ob sie in einem ursächlichen Zusammenhang mit den sie beeinflussenden äußeren Faktoren stehe. Es ist versucht worden, die Grünfärbung als eine Anpassung an frühere Erdepoehen zu erklären; Herr Stahl bemüht sich nun zu zeigen, daß ein solches hypothetisches Zurückgreifen unnötig sei, daß vielmehr die Frage auf Grund der heutigen Verhältnisse gelöst werden könne.

Engelmann hat nachgewiesen, daß auf verschieden gefärbte Algen verschiedene Lichtarten die Hauptwirkung in bezug auf Absorption und Assimilation ausüben, und er stellte den Satz auf, daß es immer die zur eigenen Farbe der betreffenden Algen komplementären Lichtstrahlen sind, die hauptsächlich wirken. Analog diesem Gedankengang stellt Herr Stahl die Frage, ob nicht auch die grüne Farbe eine Anpassung an die Zusammensetzung des einwirkenden Lichtes darstellen könnte.

Daß nicht wahllos alle Lichtarten des Spektrums von den Pflanzen absorbiert werden, zeigt eben ihre Farbe, die darauf beruht, daß bei Durchstrahlung der Chlorophyll-

körner der größte Teil von Rot, ferner Orange, Blau und Violett verschluckt werden, so daß die wenig oder fast gar nicht absorhierten grünen nnd gelhen Teile des Spektrums den charakteristischen Farbenton ergehen. Am allerwenigsten werden allerdings die an der Greuze des sichtharen Rots gelegeneu Strahlen absorhiert, aher sie kommen für unser Auge nicht in Betracht. Die Pflanze läßt also ganze Gruppen von Strahlen unausgenutzt. Herr Stahl briugt diese Tatsache in Zusammenhang mit den Eigentümlichkeiten des diffuseu Lichtes, das ja ganz vorwiegend die Pflanze bestrahlt.

Die Sonnenstrahlung wird von der Atmosphäre und ihren Einschlüssen teils selektiv ahsorhiert, teils diffus reflektiert. Die Ahsorption (durch Kohlensäure und Wasserdampf) heschränkt sich im wesentlichen auf die dunkeln Strahlen des Spektrums, die Wärmestrahlen. Die diffuse Reflexion wird veranlaßt von der Atmosphäre in ihrer Eigeuschaft als trühes Medinm; sie schwächt dahei von den sichtharen Strahlen am meisten die violetten nnd blauen, am wenigsten die roten. Es herrschen demnach in dem durch die Atmosphäre hindurchgegangenen Lichte, dem direkteu Sonnenlichte, die roten und gelhen Strahlen vor (wenigstens hei hohem Sonneustand nnd unbewölktem hlanen Himmel), in dem vom Himmelsgewölbe (den Wolken) reflektierten — diffusen — Lichte die hlauen nnd violetten. In heiden treten die grünen Strahlen zurück. Es ergiht sich also zwischen der Zusammensetzung des zur Erde gelangenden Sonnenlichtes und der Pflanzenfarhe insoferu ein Zusammenhang, als gerade die roten und gelhen Strahlen des diffusen Lichtes nnd die hlauen und violetten des direkteu Sonnenlichtes es sind, die zur Ahsorption im Chlorophyllkörper dienen. Die Spektraluntersuchung des Rohchlorophylls (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 163) heweist denn anch wieder die auffallende Durchlässigkeit für Grün und äußerstes Rot. Dahei hat sich gezeigt, daß die Ahsorption in der hlauen Spektralhälfte auf den gelben Anteil des Rohchlorophylls (vgl. Rdsch. a. a. O.) zurückzuführen ist, die Ahsorption im roten his gelben Teile des Spektrums auf das Chlorophyllgrün. Es wäre demnach das Pflauzengrün zusammengesetzt aus zwei Farhtönen, die komplementär sind zu den im diffuseu Lichte vorherrschenden Strahlengruppen, die das Chlorophyll ahsorhiert. Das entspricht der Beziehung zwischen Lichtfarbe und Chromophyllfarhe, wie sie Engelmann und Gaidukow festgestellt hahen.

Was die Beziehungen zwischen Ahsorption nnd Assimilation betrifft, so entspricht ein Ahsorptionsmaximum dem der Assimilation im Rot (zwischen B nnd C); während aber nach dem im Grün gelegenen Minimum die Ahsorptionskurve stetig steigt, erreicht die Assimilation (deren Minimum mehr nach Gelh hin liegt) ein zweites Maximum in der blauen Spektralhälfte[1]). Die hlauen nnd violetten Strahlen spielen hiernach eine größere Rolle bei der Kohlensäureerzeugung, als man im allgemeinen annimmt. Daraufhin deuten auch Versuche, die nnter farhigen Glocken ausgeführt wurden. Auffallend erscheint es auf den ersten Blick, daß die infraroten Strahlen, die nach Langley 80% der gesamten Strahlenwärme enthalten, nicht ahsorhiert werden. Herr Stahl möchte in dieser Eigenschaft einen Schutz gegen zu starke Bestrahlung sehen, die durch diese dem Blatte überreichlich zur Verfügnng stehenden dnnkeln Wärmestrahlen erzielt werden könnte. Wo sie in Ausnahmefällen doch absorhiert werden, geschieht es nicht im Chlorophyll, sondern in rot gefärhtem Zellsaft oder in dunkeln Zellhäuten.

Die Annahme, daß die selektive Ahsorption des Chlorophylls als eine Anpassung an die Zusammensetzung des dnrch die Atmosphäre modifizierten Sonnenlichtes aufzufassen sei, stimmt gut überein mit der Lehre Wiesners (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 82) von der Ausnntzung des diffusen Tageslichtes, die im allgemeinen durch die „fixe Lichtlage“ (senkrecht zur Richtnng des stärksten diffusen Lichtes) der Blattspreiten erreicht wird. Diese Regulierung der Ahsorptionsgröße wird unterstützt durch eine Reihe anderer Einrichtungen, die Herr Stahl in stahile (Oherflächenheschaffenheit, Haarfilz usw.) und variable einteilt. Zu letzteren gehört das Aufsuchen der optimalen Beleuchtung durch Eigenhewegung hei gewissen Algen, die Einstellung der Blätter mit Hilfe von Gelenkpolstern (Oxalis, Mimosa n. a. m.) und schließlich der verschiedene Sättigungsgrad der grünen Farhe. Dieser Grad variiert infolge einer Ahnahme an Farhstoff (sehr langsam) oder sehr rasch durch Gestalt- und Lageveränderung der Chlorophyllkörner. Dahei ist der Grad der Färhungsdifferenzen ein sehr verschiedener, und Herr Stahl ist der Meinung, daß es sich nicht sowohl um direkten Schutz des Farbstoffes gegen die chemische Wirkung handle als um Vermeidung zu starker Erwärmung. In der Tat hahen Frost Blackman und Gahrielle Matthaei gezeigt, daß oherhalh einer gewissen Lufttemperaturgrenze die (oft erheblich höhere) Innentemperatur des Blattes eine Ahnahme der Assimilation zur Folge hat. Nach Ewart nnd Kny kanu die Tätigkeit der Chlorophyllkörner durch hohe Temperaturen vorühergehend sistiert werden; diese Gefahr kann durch Profilstellung oder Zusammenziehen nach dem Zellinnern („Systrophe“) der Chlorophyllkörner gewiß verzögert werden. Die Ergebnisse der von Wiesner üher die Veränderlichkeit des Sättigungsgrades ausgeführten Beohachtungen sucht Herr Stahl mit seiner Regnlierungstheorie in Einklang zu hringen.

Das früher als rein pathologische Erscheinung hetrachtete Etiolieren der Pflanzen im Dunkeln versucht man seit Godlewski hiologisch zu denten, indem man in dem Mangel an Chlorophyll einerseits, den verlängerten Triehen andererseits eine Ersparnis an Reservestoffen und ein Bestrehen, möglichst schnell zum Lichte zu gelangen, sieht. Auch Herr Stahl geht von der Annahme aus, daß das Aushleihen der Chlorophyllhildnng eiue nützliche ökonomische Eigenschaft sei. Nicht alle Pflanzen bleihen hei Lichtahschluß farhlos: in allen Gruppen, mit Ausnahme der Angiospermen, kommen mehr oder weniger Artcn vor, deren Keime, Triehe oder Blätter im Dunkeln ergrünen. Eine hiologische Beziehung meint Herr Stahl manchmal da zu erkennen, wo es sich um nicht ergrünende Organe handelt, die auch unter normalen Verhältuissen dem Lichte entzogen hleihen, bei denen also die Chlorophyllhildung geradezu eine Verschwendung hedenten würde. Gegen die Hypothese der „Ersparnis“ könnte man einwenden, daß ja der gelhe Anteil des Chlorophylls, wenn auch in geringeren Mengen, entsteht, auch wo der grüne fehlt. Gegen diesen Einwand werden Beohachtungen nnd originelle Experimente, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann (Einknicknngen, Ansstanznngen usw. zwecks Unterhrechung der Leitungswege), an herbstlich vergilheuden Blättern angeführt, die darauf schließen lassen, daß der grüne Anteil des Rohchlorophylls — wenn auch vielleicht in einer farhlosen Zersetzung — in die ausdauernden Teile zurückgeführt wird nnd nur der gelhe verloren geht. Danach wären ehen die Bestandteile des Chlorophylls ökonomisch nngleichwertig. Nach neueren Untersuchnngen, sowohl von Herrn Stahl wie von anderen Forschern, ergah sich für die vergilhten Blätter im Gegensatz zu den grünen eine beträchtliche Ahnahme an wertvollen Banstoffen, wie Stickstoff, Phosphor, Kali, zuweilen auch Magnesium nnd Eisen. G. T.

[1]) Die Existenz dieses zweiten Assimilationsmaximnms wird angezweifelt; Herr Stahl betrachtet sie als sicher.

S. Pasfield Oliver (†): The Life of Philihert Commerson, D. M., Naturaliste du Roi. An Old-World Story of French Travel and Science in the Days of Linnaeus. Edited by G. F. Scott-Elliot. With Illustrations. (London, John Murray, Albemarle Street, W., 1909.) Pr. 10 s 6 d net.

Commerson war lange Zeit hindurch für die meisten Botaniker und Zoologen nur ein Name nnd kein Begriff;

für nicht wenige gilt das wohl auch heute noch. Trotz des warmherzigen und inhaltreichen Nachrufs, den der Astronom Lalande seinem vorzeitig dahingeschiedenen Freunde gewidmet hatte, schwand unter den Fachgenossen sehr bald die nähere Kenntnis von den Lebensumständen und Verdiensten des tätigsten und erfolgreichsten französischen Sammlers und Erforschers neuer Pflanzen- und Tierformen. A. L. de Jussieu gedachte seiner rühmend in den „Genera plantarum“ und führte über 60 Gattungen aus den von Commerson gesammelten und zum Teil beschriebenen und gezeichneten Pflanzen auf; aber seinen Vorsatz, die Arbeiten, namentlich die Zeichnungen Commersons herauszugeben, hat er nicht ausgeführt. Mit den riesigen Sammlungen, die dieser zustande gebracht, ging man aufs leichtfertigste um; die Fische wurden erst 50 Jahre nach des Forschers Tode auf einem Boden von Buffons Hause wieder entdeckt. Cuvier erinnerte nachdrücklich an die gewaltigen Leistungen Commersons. 1860 veröffentlichte dann P. A. Cap eine kürzere Lebensbeschreibung. 19 Jahre später folgte die Biographie von F. B. de Montessus, eine ziemlich umfangreiche Arbeit, die aus Commersons Briefwechsel viel neues und wichtiges Material brachte, aber leider Sorgfalt, Sachkenntnis und Kritik durchaus vermissen läßt. Um so mehr wäre es die Pflicht der französischen Autoritäten gewesen, für eine wissenschaftliche Darstellung der Schicksale und Arbeiten ihres verdienstvollen Landsmannes Sorge zu tragen. Botaniker und Zoologen hätten sich zur Lösung dieser Aufgabe vereinigen müssen. Aber es scheint niemand da zu sein, der Interesse an der Sache hat. Nun kommt ein Engländer, um den französischen Forschern zu erzählen, wie Philibert Commerson gelebt und gewirkt hat.

Der weitgereiste und kenntnisreiche Kapitän Pasfield Oliver, der sich Anfang der 60 Jahre auf den Maskarenen und Madagaskar aufgehalten und dort die Anregung zur Beschäftigung mit dem Leben Commersons empfangen hat, tritt nicht zum erstenmal als Biograph des französischen Naturforschers auf. Er hat dessen Lebenslauf schon 1893 in der „Edinburgh Review“ in einem anziehenden Aufsatz dargestellt, der für eine ausführlichere Arbeit größere Hoffnungen erweckte, als sie durch das jetzt vorliegende Buch erfüllt werden. Wenn das neue Werk nicht ganz auf der Höhe steht, so ist die Hauptursache darin zu suchen, daß Oliver durch schwere Erkrankung an der Fertigstellung seiner Biographie verhindert wurde. Auf seine Bitte übernahm Herr Scott-Elliot die Herausgabe des Buches, dessen Erscheinen der Verfasser († 31. Juli 1907) nicht mehr erleben sollte. Der Herausgeber hat, wie er berichtet, viele Änderungen in Plan und in der Ausdehnung des Buches vorgenommen. Dieses Zusammenrücken ist sicherlich stellenweise nötig und nützlich, aber doch leider nicht durchgängig von Vorteil gewesen. So erhält man aus der vorliegenden Darstellung keine klare chronologische Übersicht über Commersons Leben unmittelbar nach seiner Studienzeit. Nicht einmal seine Promotion wird vermerkt. Die Bewegungen des Expeditionsschiffes an der südamerikanischen Küste sind nicht verständlich, und die Verwirrung wird durch den Druck- oder Schreibfehler Buenos Ayres statt Rio de Janeiro (S. 100) noch vermehrt. Der Bericht über die Entdeckung des Geschlechts der Jeanne Baret wäre besser schon in dem Kapitel über Tahiti angebracht worden; sollte durchaus die Anordnung Bougainvilles befolgt werden, so durfte der erste Satz aus dessen Erzählung, der die Reihenfolge verständlich macht, nicht wegbleiben. Die völlige Verzichtleistung auf eine Besprechung dieses romantischen Vorfalles ist nicht zu billigen; der Leser hat ein Recht darauf, über die Identität der Baret in Commersons Testament mit der Baré Bougainvilles aufgeklärt zu werden. In der Schilderung der letzten Schicksale Commersons ist der neue Intendant von Mauritius, Maillard du Mesle (nicht du Merle, wie er in dem Buche genannt wird), irrigerweise mit dem jungen Manne, der den Naturforscher aus seiner Stellung zu verdrängen suchte, zu einer Person verschmolzen worden, wie man dies schon bei F. B. de Montessus findet. Einige Ungenauigkeiten hätten berichtigt werden können, wenn der Herausgeber noch die zu spät zu seiner Kenntnis gelangte deutsche Arbeit (Naturwiss. Wochenschrift 1903), die sich in vieler Beziehung auf den ersten Aufsatz Olivers stützt, hätte benutzen können. Er würde daraus u. a. ersehen haben, daß die Identität der Pulcheria Commersonia mit Polycardia phyllanthoides nicht mehr zweifelhaft ist. Der alte Irrtum, daß der Same der Pflanze zwei herzförmige Samen einschließe, hätte auch nicht wieder aufgewärmt werden dürfen. Ganz unbegreiflich ist es aber, wie die lächerliche Angabe Montessus', der Pfeffer habe seinen französischen Namen (poivre) nach Commersons Gönner Poivre erhalten, übernommen werden konnte (mit der „Verbesserung“ freilich, daß de Jussieu statt Linné als Namengeber bezeichnet wird).

Einige kleinere Fehler mögen auch gleich berichtigt sein. Die Briefstelle, in der das rätselhafte conssicoussi vorkommt (S. 27), ist ungenau wiedergegeben; Ref. glaubt nicht fehlzugehen, wenn er annimmt, daß hinter diesem Wort das italienische cosicosì = mittelmäßig steckt. Die Stelle („il rime conssicoussi les effets de la grâce“) würde dann etwa lauten: „er (Voltaire) bringt so gut es geht die Gnadenwirkungen in Reime“ (d. h. macht religiöse Gedichte). Der Name Gérard ist durchweg ohne den Akzent gedruckt, so daß man sich nicht wundern kann, wenn der französische Botaniker im alphabetischen Register mit dem Engländer Gerard in einen Topf geworfen wird. Aus dem Prinzen von Nassau-Siegen ist ein Nassau-Sieglingen geworden (S. 107). Der „M. Hermans at Strasbourg“ (S. 219) ist in Wirklichkeit der Professor Johann Hermann († 1800); im Register ist der Name auch richtig gedruckt. S. 202, Z. 1 steht curare statt curarum. Einige unbedeutendere Druckfehler können übergangen werden.

Daß der Verfasser mit großer Sorgfalt und Liebe an seine Arbeit gegangen ist, beweist die eingehende Schilderung, die er der Natur und Geschichte der engeren Heimat Commersons, des Pays des Dombes (im Norden von Lyon), gewidmet hat. Diese Darstellung erklärt namentlich, wie sich in dem seenreichen Lande Commersons Vorliebe für die Fische herausgebildet hat. Besonders dankenswert ist ferner die vollständige Wiedergabe des langen Briefes, den der Naturforscher am 15. Dezember 1757 an den ihm befreundeten Floristen Louis Gérard richtete, und von dem die Biographen beider Korrespondenten aus irgend welchen Rücksichten nur ein kleines Stück mitgeteilt haben. Man gewinnt dadurch einen näheren Einblick in die Natur des Zerwürfnisses zwischen Commerson und dem Prof. Sauvages in Montpellier, wenn auch nicht klar wird, worauf Oliver seine Behauptung gründet, Sauvages habe Commersons ganze wissenschaftliche Laufbahn vernichtet. Sehr originell sind in dem Briefe die Bemerkungen über „M. de Jussieu“ (es ist Bernard gemeint, worüber der Leser aber leider nicht aufgeklärt wird). Commerson hat diesen ausgezeichneten Pflanzenkenner nicht minder verehrt wie den Meister Linné, aber weder der eine noch der andere galt ihm als unfehlbar. Einmal hatte er an de Jussieu eine kritische Pflanze zur Bestimmung geschickt. Nach langem Hin und Her gab das Pariser Orakel die Antwort, es könne entweder ein Serphyllum foliisthymi oder eine Calamintha oder ein Clinopodium sein. Da machte Commerson den spöttischen Vorschlag, die Pflanze Calamintha annua minima thymifolia zu nennen. Und siehe! Lalande, der die Korrespondenz vermittelte, schreibt ihm zurück: „Herr de Jussieu glaubt, daß Sie recht haben, und nimmt den Namen an, den Sie für diese zweifelhafte Pflanze vorgeschlagen haben.“

Mit besonderer Vorliebe sind in dem Buche die ichthyologischen Funde Commersons berücksichtigt. Die bemerkenswertesten Fische, die er in den verschiedenen Gebieten entdeckt hat, werden genannt und charakterisiert. Damit ist der Anfang gemacht zu einer näheren Würdigung der Commersonschen Entdeckungen auf zoologischem Gebiet. Die Pflanzenfunde werden dagegen wenig besprochen. Das ist um so mehr zu verwundern, als Verf. nach seiner eigenen Angabe selbst botanische Studien angestellt hat. Großen Wert scheint der Verf. auf Commersons viel angefochtene Behauptung von der Existenz einer Zwergrasse auf Madagaskar zu legen. Seine Gründe sind aber nicht sehr beweisend. Herrn Scott-Elliots Stellung zu der Frage scheint aus der vermutlich von ihm herrührenden lakonischen Fußnote auf S. 182 hervorzugehen.

Die Verlagshandlung hat das Buch gut ausgestattet. Namentlich ist der vortreffliche Druck (in großen Typen) zu rühmen. Unter den beigegebenen Tafeln sind einige, die Zeichnungen Commersons wiedergeben. Das Titelbild bringt das schon von Montessus veröffentlichte Bildnis des Naturforschers.

Kann man nach allem nicht sagen, daß diese Biographie für die Kenntnis von Commersons Leben und Leistungen einen sehr wesentlichen Fortschritt bedeutet, so muß man es Herrn Scott-Elliot dennoch Dank wissen, daß er die Herausgabe der Mannskripte auf sich genommen hat. Seinem Zwecke, dem Buche weitere Verbreitung zu gehen, hat er durch die vorgenommenen Kürzungen zweifellos gedient; da es fesselnd geschrieben ist, so erscheint es wohl geeignet, einen größeren Leserkreis zu interessieren. Sollte es aber vielleicht gar die Wirkung haben, daß den Herren in Frankreich das Gewissen geschärft wird und sie sich veranlaßt sehen, endlich ihrer Ehrenpflicht durch Herstellung einer zuverlässigen und umfassenden Biographie Philibert Commersons zu genügen, so hätten sich die Herren Pasfield Oliver und Scott-Elliot ein noch höheres Verdienst um die Geschichte der Naturforschung erworben. F. M.

A. Tschirch: Naturforschung und Heilkunde. Rede, gehalten gelegentlich der Übernahme des Rektorats bei der Stiftungsfeier der Universität Bern am 28. November 1908. 30 S. (Leipzig 1909, Chr. Herm. Tauchnitz.) Pr. 1 ℳ.

Anknüpfend an die Gedächtnisfeier zu Ehren Hallers, der die Einheit von Naturforschung und Medizin als die Grundlage für den Fortschritt in der Heilkunde betrachtete, entwirft der bekannte Berner Pharmakognost ein anziehendes Bild des Zusammenarbeitens beider Wissenschaften. Er zeigt, daß die zwei wichtigsten Errungenschaften der Medizin der letzten 50 Jahre, die Anästhetisierung und die Asepsis aus gemeinsamer Arbeit mit den Naturwissenschaften hervorgegangen sind; an jener ist die Chemie, an dieser sind Chemie und Botanik beteiligt; den Anteil der letzteren bezeichnet Verf. freilich als gering. Bei der Bekämpfung der Bakterien spielen chemische Präparate die Hauptsache. Verf. geht auf die Auffindung der neueren synthetischen Heilmittel ein, deren Ausgangspunkt die Synthese der Salicylsäure durch Kolbe war (1873). Die Pharmakologie machte die Entdeckungen für die Medizin nutzbar. Und gemeinsame Arbeit von Chemie und Medizin ist es auch, was wir medizinische oder physiologische Chemie nennen. Selbst die Lehren der neueren physikalischen Chemie und die der Physik dringen in die Medizin ein, nicht nur in die theoretischen Fächer (Physiologie), sondern auch in die klinische Medizin. Wie die Chemie gelernt hat, in vielem die Natur zu übertreffen, so auch die Botanik. Allerdings stecken die physiologischen Versuche, die dazu geführt haben, die Arzneipflanzen durch Kultur zu verbessern, noch in den Kinderschuhen. Doch dürften der experimentellen Pharmakophysiologie, wie Verf. diesen Zweig seiner Wissenschaft nennt, noch bedeutende Erfolge vorbehalten sein. Auch der experimentellen Psychologie gedenkt Verf. als eines Zweiges der Naturforschung, dessen Lehren Anwendung auf die praktische Medizin gefunden und zur Psychotherapie geführt haben. F. M.

Fritz Römer †.

Nachruf.

Am 20. März d. J. starb in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Fritz Römer, Direktor des Senckenbergischen Museums daselbst. Geboren am 10. April 1866, also noch vor zurückgelegtem 43. Lebensjahr, wurde er mitten aus einer höchst erfolgreichen Tätigkeit und noch vor Vollendung des in Einrichtung begriffenen neuen Naturhistorischen Museums durch den Tod hinweggerissen.

Römer wurde zu Mörs a. Rh. geboren und verlebte dort seine Jugend. Seine den Naturwissenschaften gewidmeten Studien absolvierte er an den Universitäten Berlin und Jena, vor allem unter der Leitung von E. Haeckel und Kükenthal. Am Zoologischen Institut in Jena blieb er dann eine Anzahl von Jahren als Assistent und führte hier seine ergebnisreichen Untersuchungen über die Haut- und Haarbildung der Wirbeltiere aus. Im Jahre 1898 unternahm Römer zusammen mit dem treuen, ihm im Tode bereits vorausgegangenen Freunde F. Schaudinn die bekannte Reise nach Spitzbergen, deren reiche Funde in einer Reihe wertvoller Arbeiten unter beider Namen veröffentlicht wurden. Zurückgekehrt, wirkte Römer als Assistent am Zoologischen Museum in Berlin, um dann bald (1899) dem von Jena nach Breslau übergesiedelten Prof. Kükenthal als Assistent am Zoologischen Institut und Museum dorthin zu folgen. Aber schon im kurzen (1900) eröffnete sich für Römer die Möglichkeit, in einen größeren Wirkungskreis zu gelangen, als man in Frankfurt einen Leiter für das zu erweiternde und neu einzurichtende Naturhistorische Museum der Senckenbergischen Gesellschaft suchte. Daß man in Römer hierfür den geeigneten Mann gefunden hat, zeigt das vor kurzem vollendete Museum mit seinen prachtvollen, weiten und lichten Räumen. Römer hat es verstanden, allen Anforderungen gerecht zu werden, die an ein modernes Museum zu stellen sind, nur ist es schmerzlich und aufs tiefste zu bedauern, daß er von diesem seinem so erfolgreichen Lebenswerke weggenommen wurde, ehe dieses noch den Abschluß erreicht hatte. Römers Leistungen zu beurteilen und in vollem Maße anzuerkennen, hatten die deutschen Zoologen Gelegenheit, als am 1. bis 3. Juni d. J. die Deutsche Zoologische Gesellschaft in Frankfurt ihre Jahresversammlung abhielt. Betrübenderweise mußte dies nun ohne ihn geschehen, der für sie der gegebene Führer und Interpret seines Werkes gewesen wäre. Öffentlich und mehr noch im persönlichen Verkehr der Teilnehmer wurde mit Wärme und mit Trauer des uns so früh entrissenen Kollegen gedacht und seine Bedeutung als Mensch wie als Gelehrter gewürdigt[1]). K.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 10. Juni. Herr Schwarz las „über neuerdings von Herrn Senator E. R. Neovius (zurzeit Kopenhagen) angefertigte Modelle von Minimalflächenstücken". Es wurden etwa 50 verschiedene Modelle vorgeführt und kurz erläutert, welche sich auf eine von Riemann im Jahre 1861 behandelte Aufgabe beziehen: ein Minimalflächenstück analytisch zu bestimmen, welches von drei geraden Linien begrenzt wird, deren Richtungen zu je zweien einen rechten Winkel miteinander einschließen, während die ins Unendliche sich erstreckenden Sektoren sich wie Schraubenflächen verhalten. Diese Modelle sind

[1]) Auch unsere Zeitschrift, der der Heimgegangene seit Jahren Mitarbeiter gewesen ist, gedenkt dankbar seiner Hilfe. Redaktion.

nach einem neuen Verfahren hergestellt. Die verschiedenen Minimalflächenstücke werden zunächst durch je eine an einem geeigneten Drahtgestell adhäriereude, aus flüssiger Gelatine bestehende, dünne Lamelle dargestellt. Nach Erstarrung der Gelatinelamelle wird diese durch Eintauchen in eine heiß bereitete Lösung von Wachs und Harz in Canadabalsam mit einem Wachs- und Harzüberzug versehen. Durch einen zweiten, aus sehr dünner Gelatine bestehenden Überzug wird erreicht, daß die festgewordenen Lamellen ihre Gestalt monatelang unverändert beibehalten. — Für wissenschaftliche Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: für die Zwecke der interakademischen Leibniz-Ausgabe 1000 ℳ; Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich" 2300 ℳ; demselben zur Fortsetzung des Sammelwerkes „Die Vegetation der Erde" 2000 ℳ; Herrn F. E. Schulze zu Studien über den Bau der Vogellunge 2000 ℳ; dem von dem II. Deutschen Kalitage für die wissenschaftliche Erforschung der norddeutschen Kalisalzlager eingesetzten Komitee als 3. Rate 1000 ℳ; der biologischen Station in Roscoff gegen Einräumung eines von der Akademie zu vergebenden Arbeitsplatzes für die Dauer eines Jahres 1500 Fr.; Herrn Prof. Dr. Max Bauer in Marburg zur Fortsetzung seiner Untersuchung der hessischen Basalte 1000 ℳ; Herrn Prof. Dr. Julius Bauschinger in Straßburg zur Berechnung einer achtstelligen Logarithmentafel als 4. Rate 3500 ℳ; Herrn Prof. Dr. Erich von Drygalski in München zur Vollendung des Chinawerkes von Ferdinand von Richthofen als 4. Rate 1500 ℳ; Herrn Prof. Dr. Gustav Eberhard in Potsdam zu Untersuchungen über das Vorkommen des Scandiums auf der Erde 500 ℳ; Herrn Prof. Dr. Ludwig Edinger in Frankfurt a. M. zu Studien über die Hirnrinde 3000 ℳ; Herrn Prof. Dr. Karl Escherich in Tharandt zu einer Reise nach Ceylon behufs Forschungen über die Termiten 2000 ℳ; Herrn Prof. Dr. Hugo Glück in Heidelberg zur Herausgabe eines dritten Bandes seiner Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse 500 ℳ; Herrn Dr. M. K. Hoffmann in Leipzig zur Bearbeitung eines Lexikons der anorganischen Verbindungen 1500 ℳ; Herrn Prof. Dr. Karl Peter in Greifswald zu ferneren Studien über individuelle Variation der tierischen Entwickelung 1000 ℳ; Herrn Dr. Georg Valentin, Direktor bei der Königlichen Bibliothek in Berlin, zur Bearbeitung einer mathematischen Bibliographie weiter 1500 ℳ.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 21. Mai. K. u. k. Oberleutnant Karl Schuerch in Linz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Bergstock". — Herr Prof. Dr. Guido Goldschmidt in Prag übersendet drei Arbeiten: 1. „Über Anilide und Anisidide von aromatischen Keton- und Aldehydsäuren" von Prof. Dr. Hans Meyer und Dr. R. Turnau. 2. „Zur Kenntnis der Silicide der Erdalkalimetalle" von Otto Hönigschmid. 3. „Über das Silicon" von Otto Hönigschmid. — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn A. von Biehler ausgeführte Untersuchung: „Über die Zusammensetzung der Gelatine" vor. — Prof. F. v. Höhnel legt eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie, VII. Mitteilung, Nr. 289 bis 353" vor. — Privatdozent Dr. Heinrich Tietze in Wien überreicht einen Aufsatz: „Über die Konstruierbarkeit mit Lineal und Zirkel". — Dr. Ernst Brezina überreicht eine vorläufige Mitteilung über seine in Gemeinschaft mit Dr. Egon Ranzi ausgeführten Untersuchungen über „Präzipitinogene des Kotes und seiner einzelnen Bestandteile". — Dr. Bruno Wahl überreicht den zweiten Teil seiner Arbeit: „Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden)".

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 juin. Le Secrétaire perpétuel rend compte de la mission qu'il vient de remplir à Rome comme délégué de l'Académie au Comité de l'Association internationale des Académies. — A. Gautier rend compte des travaux du VIIe Congrès international de Chimie appliquée, à Londres. — d'Arsonval: Présentation des Comptes rendus, Rapports et Communications du premier Congrès international du froid. — B. Bailland: Présentation d'un Catalogue méridien de l'Observatoire de Bordeaux. — H. Poincaré: Les ondes hertziennes et l'équation de Fredholm. — A. Haller et Ed. Bauer: Préparation des trois oxy- et des p-diméthylamido- et diéthylamidobenzylidènecamphres et des p- et m-tolylidènecamphres. — C. Guichard: Sur les congruences dont les deux surfaces focales sont des quadriques. — H. Bourget: Sur l'éclipse totale de Lune du 3 juin 1909 observée à Marseille par MM Borrelly et Coggia. — A. Demoulin: Sur les surfaces telles que les courbures géodésiques des lignes de courbure soient respectivement fonctions des courbures principales correspondantes. — B. Hostinsky: Sur une généralisation de la géométrie des cyclides. — P. Helbrouner: Sur l'altimétrie du massif Pelvoux-Ecrins. — H. Larose: Sur une représentation physique des fonctions thèta. — Devaux-Charbonnel: Étalonnement des condeusateurs. — Hurmuzescu: Mesure absolue d'une résistance électrique en unités électrostatiques. — J. Meynier: Sur une catalyse par l'humidité. — E. Briner et A. Wroczynski: Réactions chimiques dans les mélanges gazeux soumis aux pressions très élevées. — Ed. Chauvenet: Sur les combinaisons hydratées du chlorure de thorium avec les chlorures alcalins. — Georges Dupont: Sur le butine normal et quelques dérivés. — Bouveault et Lavallois: Synthèse des dérivés de la fenone racémique. — J. Huerre: Sur la maltase du sarrasin. — Albert Michel Lévy: De quelques basaltes tertiaires français du Vorland alpin, à fumerolle éléolitique. — H. Colin: Sur le rougissement des rameaux de Salicornia fruticosa. — J. Lefèvre: De l'influence de divers milieux nutritifs sur le développement des embryons de Pinus Pinea. — G. Lapie: Les subdivisions phytogéographiques de la Kabylie du Djurdjura. — P. Delanoë: Quelques observations relatives aux phénomènes anaphylactiques et en particulier à leur non-spécificité. — Pierre Fauvel: Effet du chocolat et du café sur l'acide urique et les purines. — C. de Proszynski: Problème de la vision cinématographique sans scintillements. — Foveau de Courmelles: Traitement des naevi par l'électrolyse et le radium combinés. — L. Léger et O. Duboscq: Sur la signification des Rhabdospora, prétendus Sporozoaires parasites des Poissons. — Ch. Gravier: Sur les Madréporaires des îles San-Thomé et du Prince (golf de Guinée). — E. Bataillon: Contribution à l'analyse expérimentale des processus de fécondation chez les Amphibiens. — Marcellin Boule: Le squelette du tronc et des membres de l'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. — Kr. Birkeland: Courants telluriques d'induction dans les régions polaires. — H. Hildebrand Hildebrandsson: Sur la compensation entre les types de saisons en certaines régions de la Terre.

Vermischtes.

Auf der Sternwarte zu Zô-sè hat Herr S. Chevalier S. J. am 30. und 31. Juli 1908 am Ostrande der Sonne Protuberanzen beobachtet, die sich nicht allein durch ihre bogenförmige, im Laufe der Beobachtung als aus zarten Fäden sehr merkwürdig zusammengesetzt sich erweisende Gestalt, sondern auch durch ihre Spektra auszeichneten. Im wesentlichen waren in dem Spektrum die hellen Linien des Wasserstoffs und des Heliums vertreten; außer diesen wurde aber in der Protuberanz vom 30. Juli neben der Linie D_3 eine helle Linie von der Wellenlänge 5872,50 beobachtet, die auch an der gleichfalls bogenförmigen, hellen Protuberanz, die am 31. Juli beobachtet wurde, auftrat und von einer zweiten unbekannten Linie an der anderen Seite von D_3 von der Wellenlänge 5879,9 begleitet war. Im Sonnenspektrum hat Herr Chevalier keine dunkeln Linien finden können, die diesen beiden hellen Linien genau entsprachen. Von besonderem Interesse war ferner an der Protuberanz vom 30. Juli, daß ihr hellster Abschnitt,

der Gipfel des Bogens, außer den hellen Linien ein kontinuierliches Spektrum gab, einen hellen Lichtstreifen, der sich über das atmosphärische Spektrum lagerte, und dessen schwarze Linien, auch die stärksten, auslöschte. Kontinuierliche Spektra von Protuberanzen hatte man (Young) schon früher beobachtet und mit dem starken Druck, unter dem die Gase aufsteigen, zu erklären gesucht. Am 30. Juli ist aber eine bedeutende Geschwindigkeit des Gases nicht beobachtet worden, die Linien waren nach keiner Seite verschoben. Herr Chevalier glaubt daher, daß das kontinuierliche Spektrum von festen oder flüssigen Metallteilchen herrührte, die in dem Wasserstoff- und Heliumgas stark genug erhitzt sind, um leuchtend zu werden. (Memorie della Societa degli Spettropisti Italiani 1909, vol. XXXVIII, p. 17—20.)

Mit dem Namen Fagopyrismus bezeichnet man das Auftreten pathologischer Wirkungen an weißen und weißgefleckten Tieren, die mit Buchweizen gefüttert werden und zugleich dem Sonnenlichte ausgesetzt sind. An schwarzen und schwarz angestrichenen Tieren treten solche Erscheinungen nicht auf. Zur Prüfung der hierüber vorliegenden Literaturangaben sind neuerdings von Herrn Öhmke im Institute des Herrn Zuntz neue Versuche ausgeführt worden. An weißen Mäusen und Meerschweinchen, die mit Buchweizen gefüttert waren, konnten durch Belichtung (Sonnenlicht) im allgemeinen die Hautaffektionen und sonstigen Erscheinungen hervorgerufen werden, die man besonders beim Schaf und beim Schwein beobachtet hat. Außerdem wurde festgestellt, daß schon die bloße Verfütterung des Buchweizens an weiße Mäuse und weiße oder hellfarbige Meerschweinchen und Kaninchen genügt, um bei diesen Tieren, wenn sie im diffusen Tageslicht gehalten werden, nach längerer oder kürzerer Zeit den Tod herbeizuführen. Es zeigte sich Haarfressen, kurz vor dem Tode traten Lähmungserscheinungen auf, und die Atmungsfrequenz ging zurück. Die Sektion ergab allgemeine Erkrankung der inneren Organe. Sowohl die Schale als auch der Kern des Buchweizens zeigte sich in der angegebenen Weise wirksam. Im Dunkeln blieben die Tiere gesund. Durch Alkohol extrahierter Buchweizen war wirkungslos. Der aus dem Extrakt durch Abdampfen gewonnene Rückstand vermochte bei belichteten weißen Mäusen nach Einführung in den Magen Lähmungserscheinungen und den Tod herbeizuführen. (Zentralbl. für Physiologie 1909, Bd. 22, S. 685—686.) F. M.

Einfluß der Großstadt auf die Schmetterlingsfauna. Anschaulich schildert ein Schmetterlingssammler, Herr G. A. Teich, den verwüstenden Einfluß, den die Ausbreitung einer größeren Stadt (Riga) auf die ursprünglich reiche Schmetterlingsfauna der Gegend ausübt. Die Abholzung des Waldes, an dessen Stelle Fabriken entstanden, vertrieb manchen Falter, z. B. Gastropacha populifolia (das Pappelblatt); andere, wie Papilio machaon, der Schwalbenschwanz, wichen mit der Trockenlegung der Moore oder gelangten auf den Aussterbeetat. Militea cinxia, ein Scheckenfalter, ein Unikum in jener Gegend, verschwand, als der Pflug die Futterflanze Veronica vernichtete. Als undurchdringliche Wälder durch die Forstkultur gelichtet wurden, wurden viele seltene Arten in ihnen nicht mehr gesehen. Limenitis (Eisfalter) und Apatura (Schillerfalter), schöne und große Tagschmetterlinge, sind durch die Verfolgung von seiten der Badegäste immer seltener geworden. Waldbrände dürften Colias palaeno (einen selteneren Gelbling), Argynnis paphia (den Kaisermantel) und Argynnis laodice (einen schönen, auf deutschem Gebiete wohl nur in Ostpreußen heimischen Perlmutterfalter) vernichtet haben. Der kleine Bläuling Lycaena minima starb aus, nachdem niedrige Dünen, die Standorte der Futterpflanze, wiederholt überflutet wurden. Andere Arten fehlen seit Jahren ohne erkennbaren Grund; Verf. nennt u. a. solche, für welche ein starkes Fluktuieren allgemeiner beobachtet wird: so Pieris crataegi (Baumweißling), Vanessa cardui (Distelfalter). Ref. nannte nur einige der bekannteren Arten; im ganzen gewinnt man den Eindruck, daß hier wirklich eine reiche Fundgrube völlig verarmt ist, obschon Verf. auch Beispiele neu aufgetretener Arten nennt. Unter ihnen sei hier Tephroclystia sinuosaria genannt, ein Beispiel postglazialer östlicher Einwanderung. (Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga 1908, Bd. 51, S. 37—40.) V. Franz.

Personalien.

Die Universität Moskau hat anläßlich des hundertjährigen Geburtstages von Darwin die beiden Söhne Darwins, Francis und George Howard, zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Die Royal Society of Arts hat ihre Albert-Medaille für dieses Jahr dem Sir Andrew Nobel für seine Untersuchungen über die Explosivstoffe verliehen.

Ernannt: der Abteilungsvorsteher am Physiologischen Institut der Universität Berlin Privatdozent Prof. Dr. Hans Piper zum außerordentlichen Professor; — die Mitglieder der Physikal.-Technisch. Reichsanstalt Proff. Dr. A. Gumlich, Dr. A. Lehmann und Dr. L. Holborn zu Geh. Reg.-Räten; — der Privatdozent für Physik an der Universität Göttingen Dr. F. Krüger zum Dozenten für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule in Danzig und zum Professor; — der Privatdozent für Chemie an der Universität Straßburg Dr. V. Kohlschütter zum außerordentlichen Professor; — Prof. Dr. A. Lapworth zum Professor der anorganischen Chemie an der Universität Manchester; — der Direktor des bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer in Königsberg Dr. Otto Müller zum außerordentlichen Professor an der Universität; — der Observator am Meteorologischen Institut zu Berlin Prof. Dr. Th. Arndt zum Abteilungsvorsteher und der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Alfred Nippoldt zum Observator; — der Professor der Chemie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin Dr. Eduard Buchner zum ordentlichen Professor an der Universität Breslau als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden Prof. Ladenburg.

Habilitiert: Assistent Dr. E. Letsche für physiologische Chemie an der Universität Tübingen.

Gestorben: am 24. Juni zu Münster i. W. der ordentliche Professor der Botanik Dr. Wilhelm Zopf im Alter von 62 Jahren; — der Leiter des Meteorologischen Observatoriums in Wilhelmshaven Prof. C. N. J. Börgen.

Astronomische Mitteilungen.

Im III. Teil des 59. Bandes der Annalen der Harvard-Sternwarte teilt Herr Edward S. King die Ergebnisse photographischer Helligkeitsbestimmungen des Mondes in verschiedenen Phasen mit. Danach ist der Vollmond photographisch um 9.6 Größenklassen heller als der Sirius, der Halbmond nur um 7.4 Größenklassen. Der Vollmond ist um 2.2 Gr. oder 7.5 mal heller als der Halbmond.

Im IV. Teil desselben Bandes gibt Herr King die photographischen Helligkeiten von 33 Sternen 1. und 2. Größe. Für einige der hellsten Sterne sind hier diese und die visuellen Größen (ph. und v.) sowie die Spektraltypen zusammengestellt:

Stern	ph.	v.	Sp.	Stern	ph.	v.	Sp.
Sirius	−1.52	−1.58	Ia	β Tauri	1.40	1.78	Ia
Wega	0.01	0.14	Ia	ε Orion.	1.45	1.75	Ia
Rigel	0.01	0.34	IIa	ζ „	1.53	1.91	Ia
Spica	0.56	1.21	Ia	Castor	1.66	1.58	Ia
Procyon	0.73	0.48	IIa	ε Urs. maj.	1.83	1.68	Ia
Capella	0.87	0.21	IIa	Aldebaran	2.55	1.06	IIa—III
Atair	1.06	0.89	Ia	Pollux	2.11	1.21	IIa
Arktur	1.15	0.24	II—III	Antares	2.84	1.22	IIa
Regulus	1.26	1.34	Ia	Beteigeuze	2.31	0.92	IIa
Fomalhaut	1.28	1.29	Ia	α Urs. maj.	3.01	1.95	IIa
Deneb	1.36	1.33	Ia	α Hydrae	3.49	2.16	IIa
γ Orion.	1.25	1.70	Ia				

Während die Sterne vom Siriustypus Ia photographisch gleichhell oder, wie z. B. Spica, heller sind als visuell, zeigen sich die Sterne vom II. und vom III. Typus entsprechend ihrer gelben und rötlichen Färbung auf der Platte um 1 bis 2 Größenklassen schwächer. Diese von Herrn Schwarzschild in Göttingen als „Farbentönung“ bezeichnete Differenz der photographischen und visuellen Helligkeit kann zur Unterscheidung der Spektra sehr schwacher Sterne benutzt werden.

Für die kommende wenig günstige Erscheinung des periodischen Kometen Winnecke (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 52) hat Herr C. Hillebrand in Graz eine Ephemeride in Astron. Nachrichten 181, 155 veröffentlicht. Infolge der sehr großen Jupiterstörungen findet das Perihel 6 Wochen verfrüht statt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 15. Juli 1909. Nr. 28.

Die Stegocephalen und ihre Stellung unter den Wirbeltieren.

Von Dr. **Th. Arldt** (Radeberg).

Seit man 1818 auf Blainvilles Vorschlag die Amphibien von den Reptilien trennte, hat man an der Klasseneinteilung der Wirbeltiere nichts geändert, trotzdem zahlreiche fossile Formen gefunden wurden, die in sich Merkmale der Reptilien und Amphibien vereinen. Es sind dies die Stegocephalen, die mit Recht ihren Namen führen, da sie sich durch ein geschlossenes Schädeldach vor den anderen Vierfüßlern auszeichnen, bei denen die Schädelbedachung seitlich ein- oder zweifach durchbrochen ist. Man hat sie bisher gewöhnlich zu den Amphibien gestellt, da man bei jugendlichen Exemplaren Kiemen hat nachweisen können, indessen ist dieser Umstand nicht entscheidend, zumal es auch unter den Amphibien Formen ohne Kaulquappenstadium gibt. Dazu kommt, daß neuerdings durch Williston[1]) ein echter Molch bereits im Perm nachgewiesen ist, der wesentlich vom Bau der Stegocephalen abweicht.

Das geschlossene (stegale) Schädeldach, wie es uns bei den Stegocephalen entgegentritt, ist als die ursprüngliche Form des Vierfüßlerschädels anzusehen. Die ersten Reptilien, von denen Isodectes punctulatus aus dem Karbon nach Williston[2]) das älteste ist, lassen uns nicht im Zweifel, daß sie von Vorfahren mit solchem Schädeldache abstammen. Ebenso tritt uns der stegale Schädeltypus bei den ältesten Fischen entgegen. Die Stegocephalen sind nach Herrn Jaekel[3]) hiernach als besondere Klasse zu betrachten oder besser als zwei Klassen, da sie untereinander beträchtliche Unterschiede aufweisen.

Ihre Schädelform läßt sich nicht von der des Fischschädels ableiten, wenn sie auch Ähnlichkeit mit der der Crossopterygier besitzt. Als Vorfahren der bis jetzt ältesten Tetrapoden müssen wir lange getrennte Entwickelungsreihen annehmen, da die Mannigfaltigkeit der ältesten Formen aus dem Karbon auch in anderen Organisationsverhältnissen sonst keine Erklärung finden könnte. Herr Jaekel sucht das auch durch das frühe Auftreten der Fische zu begründen, die nach ihm in ihren ältesten Vertretern Merkmale zeigen, die sie nur durch längeren Landaufenthalt erworben haben können. Diese von ihm angenommene Abstammung der Fische von Landtieren hat allerdings noch keine allgemeine Zustimmung gefunden. Immerhin ist ein hohes Alter der Tetrapoden sehr wahrscheinlich.

Die ältesten bekannten Formen sind dem Wasserleben angepaßt oder führten doch in der Nähe des Wassers ein amphibisches Leben. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt nun Herr Jaekel zu folgender Gliederung der Wirbeltiere. Ihre Unterstämme sind Manteltiere, Fische und Vierfüßler (Tetrapoden). Die ersten sind als degenerierte Wirbeltiere zu betrachten, die sich phyletisch an die degeneriertesten Fischtypen, an die Cyclostomen und Acranier, anschließen.

Von den Tetrapoden sind als erste Klasse die Hemispondylen (Halbwirbler) zu betrachten, die von allen anderen sich dadurch unterscheiden, daß ihre Wirbelkörper nur in Teilstücken verknöchert sind. Es sind das im wesentlichen die bisher als Temnospondylen bezeichneten Formen. Sie waren Bewohner des Süßwassers und besaßen nur schwache Beine mit vorn wahrscheinlich primär vier, hinten mit fünf Zehen. Sie erscheinen vereinzelt im Karbon und dauern bis zur Trias aus, an deren Ende Riesenformen auftreten, deren Schädel fast einen Meter lang werden. Gehörten dieser Klasse die ältesten Tetrapoden an, so müßten wir sie als die ursprünglichste ansehen. Da aber vollwirblige Formen im Karbon eine viel größere Rolle spielen, so glaubt Herr Jaekel, daß die Hemispondylie nur sekundär im Anschluß an die Anpassung an das Wasserleben erworben worden ist. Die Klasse ist am Ende der Trias ohne uns bekannte Nachkommen ausgestorben.

Sie läßt sich in zwei Ordnungen zerlegen. Die Branchiosaurier waren kleine salamanderähnliche Formen mit flachem, vorn abgerundetem Kopfe, schuppiger Haut und einem Ruderschwanz, die im Karbon und besonders im Perm lebten. Zu ihnen gehören die Branchiosauriden, Discosauriden, Melanerpetontiden und Acanthostomiden. Diese leiten zur zweiten Ordnung, den Sclerocephalen, über, die krokodilartig und ziemlich groß waren. Ihr Schädeldach war nach vorn verjüngt, ihre Haut nackt, die Zähne zeigen schon deutlich den labyrinthodonten Bau, der bis zur Trias immer komplizierter wird. Auch sie beginnen schon im Karbon und umfassen die Sclerocephaliden (s. Rdsch. 1908, XXIII, 487), Archegosauriden, Eryopiden, Metopiaden und Capitosauriden. Letzteren

[1]) S. W. Williston, Lysorophus a Permian Urodele (Biol. Bull. 1908, 15, p. 229.)

[2]) Derselbe. The oldest known Reptile „Isodectes punctulatus Cope". (Journ. of Geol. 1908, 16.)

[3]) O. Jaekel, Über die Klassen der Tetrapoden. (Zoolog. Anzeiger 1909, 34, S. 193—212.)

beiden Familien gehören die riesenhaften Labyrinthodonten der Trias an, während der die Tiere auch erst ihre weiteste Verbreitung erfuhren, wie sie damals überhaupt über fast die ganze Erde hin bekannt sind. Hat man doch von ihnen Reste in Europa, Nordamerika, Südafrika, Indien und Australien gefunden. Besonders aus Südafrika sind in neuerer Zeit eine Reihe von neuen Gattungen beschrieben worden[4]), die zum Teil nordamerikanischen nahe stehen, eine Beziehung, die wir auch bei den theromorphen Reptilien finden (s. Rdsch. 1908, XXIII, 569, 585).

Alle anderen Tetrapoden haben Wirbelkörper, deren Verknöcherung aus einem Stücke besteht, sie sind holospondyl, auch wenn die Verknöcherung nur eine hohle Hülse bildet (lepospondyle Form). Alle Stegocephalen, die hierher gehören, faßt Herr Jaekel als Microsaurier zusammen. Diese Klasse zeigt also auch noch stegalen Schädelbau. Es sind meist kleine Formen von sehr mannigfacher Gestalt, so daß diese Klasse vielleicht noch weiter geteilt werden muß. Die Tiere lebten teils auf dem Lande, teils im Süßwasser. Ihre Wirbelkörper sind stets beiderseits ausgehöhlt (amphicoel).

Zu derselben Zweiteilung wie Herr Jaekel ist übrigens auch Herr Schwarz[5]) gelangt, der den Temnospondylen die Holospondylen gegenüberstellt, allerdings nur mit dem Range von Ordnungen. Er unterscheidet dann unter den letzteren zwei Gruppen, die Aistopoden und die Microsaurier, während Herr Jaekel die letzteren in drei Ordnungen spaltet. Primitiv sind die Haplosaurier, salamander- oder eidechsenartige Tiere mit fünfzehigen Füßen, dreieckigem Kopfe, kurzem Halse, langem Rumpfe und Schwanz. Hierher gehören die Hylonauriden, Gephyrostegiden und Microbrachiden mit der artenreichen Gattung Limnerpeton, alle im Karbon besonders formenreich entwickelt, aber auch im unteren Perm noch zahlreich. Diese Ordnung ist nach Herrn Jaekel die Wurzel des Reptilstammes.

Viel spezialisierter sind die schlanken, eidechsenartigen Urosaurier mit seitwärts zusammengedrücktem Ruderschwanze, also Süßwasserbewohner. Die Füße sind zum Teil rückgebildet. Die Scincosauriden, Urocordyliden und Ophiderpetontiden weichen so weit voneinander ab, daß sie wahrscheinlich den Rang von Unterordnungen haben. Die Abweichung ist so beträchtlich, daß Herr Schwarz die beiden ersten Familien zu seinen Microsauriern, die letzte zu den Aistopoden stellt. Wie diese Ordnung sind auch die ebenfalls sehr spezialisierten Nectridier wahrscheinlich im Paläozoikum ausgestorben, die bei salamanderartiger Gestalt und breitem Schädel sich besonders durch den langen peitschenartigen Schwanz auszeichneten. Ihnen gehören drei Familien an, die Diceratosauriden, Ceraterpetontiden und Diplocauliden, letztere Bewohner von seichten Tümpeln, ähnlich den Larven des Frosches[6]). Dieser in Nordamerika heimischen Familie stand vielleicht auch der südafrikanische Batrachosaurus nahe.

Die vierte Ordnung bilden die fußlosen schlangenartigen Aistopoden, ausgezeichnet durch einen spitzen Kopf und wohl ebenfalls Wasserbewohner. Sie zerfallen in zwei Familien, in die nordamerikanischen Molgophiden und die mehr in Europa heimischen Dolichosauriden. Diese Ordnung könnte mit den lebenden Blindwühlen in Verbindung stehen, doch klafft hier in unseren paläontologischen Kenntnissen eine weite Lücke vom Perm bis zur Jetztzeit.

Die Amphibien sind schon im Karbon eine von den vorigen scharf geschiedene Klasse, wie der Lysorophus von Ohio beweist. Charakterisiert sind sie besonders durch Einlenkung des Schädels durch zwei Gelenkhöcker am Hinterhauptbein. Am Schädel findet sich in der Schläfenregion ein einfacher, großer Durchbruch.

Die Reptilien haben sich wahrscheinlich im Karbon aus Haplosauriern entwickelt. Jedenfalls sind sie nun mehrfach in karbonischen Schichten nachgewiesen[7]). Besonders die Gephyrostegiden aus Böhmen zeigen Übergänge vom stegalen zum dizygalen Typus, bei dem das Schädeldach zwei Durchbrüche in der Schläfen- bzw. Wangengegend aufweist. Aus dieser Wurzel mag sich also die Gruppe der Diapsiden im Sinne Osborns entwickelt haben, die diesen Typus vertritt, und der die Krokodile, Flugdrachen, Dinosaurier, Eidechsen, Schlangen, Rhynchocephalen und Ichthyosaurier angehören. Andere Formen führen zu den Synapsiden mit einem Schädeldurchbruch über, zu denen die Cotylosaurier und Therapsiden sowie die Schildkröten und die Sauropterygier gehören.

Von den übrigen Klassen der Tetrapoden schließen die Vögel an die Diapsiden, die Säugetiere an die Synapsiden sich an, letztere wahrscheinlich im Perm, da sie von sehr primitiven Reptilien sich abgetrennt haben müssen, die noch nicht den einfachen Gelenkkopf am Hinterhauptbein besaßen, der jetzt die Reptilien und Vögel charakterisiert. Auch Herr Jaekel schließt die Säugetiere an die Theromorphen an, bei denen wir auch den für jene charakteristischen doppelten Gaumen und die differenzierte Bezahnung sich entwickeln sehen.

Wenn auch die Einteilung der Unterstämme der Wirbeltiere und ihre genetische Verknüpfung, wie sie Herr Jaekel angibt, vorläufig wohl noch nicht durchdringen wird, so ist seine Einteilung der Stegocephalen sicher die notwendige Ergänzung zu der modernen

[4]) R. Broom, On a new Stegocephalian (Batrachosuchus browni) from the Karoo beds of Aliwal North S.-Afr. (Geol. Mag. 1003, 10.) — On a new S.-African Labyrinthodont (Cyclotosaurus Albertyni). (Records Albany Museum 1904, p. 178.) — On a new Labyrinthodont (Rhinosuchus Whaitsi) from the Permian Beds of S.-Africa. (Ann. S.-Afr. Mus. 1908, 4, p. 373—378.)

[5]) H. Schwarz, Über die Wirbelsäule und die Rippen holospondyler Stegocephalen (Lepospondyli). (Beitr. zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orientes, 1908, 21.

[6]) F. Broili, Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. (Palaeontographica 1904, 51.)

[7]) E. C. Case, Description of Vertebrate Fossils from the Vicinity of Pittsburgh, Pennsylvania. (Ann. Carnegie Museum 1908, 4, p. 234—241.) — Williston s. o.

Systematik der Reptilien und als solche zu begrüßen. Sicher können die Stegocephalen den Rang einer Klasse beanspruchen. Zweifelhaft kann man nur sein, ob wir sie mit Herrn Jaekel in zwei Klassen oder mit Herrn Schwarz in zwei Ordnungen zerlegen sollen.

W. A. Bone: Explosive Verbrennung mit besonderer Bezugnahme auf die der Kohlenwasserstoffe. (Nature 1909, vol. 80, p. 81—85.)

Als im Anfang des 19. Jahrhunderts die Zahl der Unglücksfälle durch Wetterexplosionen in den Kohlenbergwerken des nördlichen Englands eine immer größere wurde, wandte sich Davy dem Studium dieser Erscheinung zu. Er wies nach, daß ein explosives Gasgemisch, um zu explodieren, auf eine gewisse Temperatur, den Entflammungspunkt, erhitzt werden muß, daß aber eine große Oberfläche, am besten aus Metall, so stark abkühlend wirkt, daß der Entflammungspunkt nicht erreicht wird. Diese Entdeckung führte ihn zur Konstruktion seiner berühmten Sicherheitslampe für Bergleute.

Bei seinen Experimenten machte er die Beobachtung, daß sich verbrennbare Gase auch ohne Flamme mit Sauerstoff verbinden können, bei Temperaturen, die metallische Drähte bereits zum Glühen bringen. Das helle Licht von Kohlenwasserstoffflammen führte er auf glühende Kohleteilchen zurück, die im Innern der Flamme nicht mit der genügenden Menge Sauerstoff in Berührung kommen und daher nicht verbrennen.

Was nun den chemischen Vorgang bei der Verbrennung betrifft, so galt zuerst die Ansicht, daß Wasserstoff leichter als Kohlenstoff verbrenne, so daß z. B. Äthylen mit einem gleichen Volumen Sauerstoff Kohlenstoff und Wasserdampf gäbe: $C_2H_4 + O_2 = 2C + 2H_2O$. Kersten hat in den 60er Jahren die Idee von der leichteren Verbrennbarkeit des Wasserstoffs verworfen und an deren Stelle die primäre Umwandlung des Kohlenstoffs in Kohlenoxyd gesetzt. Seine Annahme fand aber erst Anerkennung, als Dixon 1891 ein vergessenes Experiment Daltons wiederholte und bei Explosion des Äthylensauerstoffgemisches nur Kohlenoxyd und Wasserstoff fand: $C_2H_4 + O_2 = 2CO + 2H_2$. Ganz entsprechend vollzog sich die Umsetzung beim Acetylen.

Doch schon beim Äthan geriet man mit der Theorie einer einseitigen Bevorzugung des Kohlenstoffatoms bei der Verbrennung in Widersprüche mit dem Experiment. Herr Bone hat in Manchester in einer Reihe von Untersuchungen die bei der langsamen und schnellen Verbrennung gesättigter und auch ungesattigter Kohlenwasserstoffe gebildeten Produkte genau bestimmt und gefunden, daß keine der früheren Theorien allen Tatsachen gerecht wird. Der erste Prozeß, der stattfindet, ist offenbar eine Sauerstoffanlagerung. Es entstehen hydroxylierte Produkte, die je nach den Reaktionsbedingungen vollkommen zerfallen oder sich unter den Endprodukten der Reaktion, wenn auch nur in geringen Mengen, vorfinden. Eine ähnliche Anschauung hatte vor Herrn Bone bereits H. E. Armstrong ausgesprochen, aber keine eingehenderen experimentellen Beweise dafür erbracht. Auch hielt dieser die Anwesenheit von Wasserdampf, die nach Verf. gleichgültig ist, für unerläßlich.

Beim Äthylen und Acetylen vollzieht sich zufolge ihrer größeren Labilität die Umwandlung der oxydierten Zwischenprodukte zu einfachen Körpern (CO und H_2) besonders schnell; doch ist Voraussetzung, daß genügend Sauerstoff vorhanden sei, damit sich der Vorgang quantitativ und in kurzer Zeit ohne Wärmeverlust abspielen kann. Läßt man aber ein Gemisch von 3 Teilen Äthylen mit nur 2 Teilen Sauerstoff verbrennen, so bildet sich reichlich Kohlenstoff und Wasserdampf neben etwas Acetylen. Der Übergang des mutmaßlichen ersten Zwischenproduktes $HO.CH:CH_2$ in das zweite $HO.CH:CHOH$, das dann über Formaldehyd in CO und H_2 übergeht, kann sich wegen Sauerstoffmangels nicht schnell genug vollziehen, so daß das erste Zeit findet, sich in Acetylen und Wasserdampf, bzw. Kohlenstoff, Wasserstoff und Wasserdampf zu zersetzen. Es bildet sich also hier auch Wasserdampf, und von einer unbedingten Bevorzugung des C kann nicht gesprochen werden, wenngleich an sich bei Äthylen und Acetylen im Gegensatz zu Äthan die Affinität des C zum Sauerstoff sehr groß ist. Doch ist auch bei diesem wie bei anderen gesättigten Kohlenwasserstoffen, in erster Linie also dem Methan, bei Gegenwart genügender Sauerstoffmengen zwischen 300 bis 400° in Abwesenheit okkludierender Oberflächen die Affinität zum Sauerstoff weit größer als die zum Wasserstoff.

Entzündet man ein äquimolekulares Gemenge von Äthan und Sauerstoff in zwei Gefäßen von verschieden großer Oberfläche, so bilden sich in dem mit der größeren Oberfläche mehr Zwischenprodukte (Äthylen, Acetylen und Aldehyde), die aus dem Produkt der ersten Hydroxylation entstehen können, weil durch die Abkühlung die Reaktionsgeschwindigkeit vermindert worden ist.

Ein letzter Versuch, bei dem ein unter Druck befindliches Gemisch von äquimolekularen Teilen Äthan und Sauerstoff zur Explosion gebracht wurde, ließ seinen Resultaten nach gleichfalls den Schluß zu, daß auch bei dieser gewaltsameren Art der Umsetzung primär eine Sauerstoffanlagerung erfolgt, zur einfachen Verbrennung also kein Gegensatz besteht. Quade.

Erwin Baur: Das Wesen und die Erblichkeitsverhältnisse der „Varietates albomarginatae Hort." von Pelargonium zonale. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1909, Bd. 1, S. 330—351.)

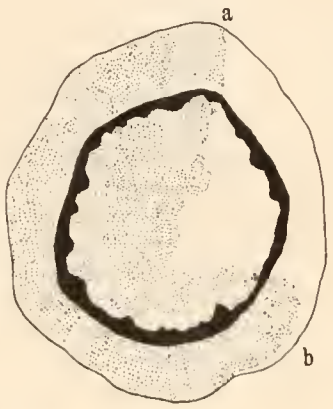
Die früheren Arbeiten des Verf. haben über die Erscheinung der „Bunthlättrigkeit" (Albicatio, Variegatio, Panaschierung) eine Reihe wichtiger Aufschlüsse geliefert (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 305; 1907, XXII, 139; 1908, XXIII, 308). Es hatte sich bei diesen Untersuchungen herausgestellt, daß ein Teil der Panaschierungen auf fortwährender Autoinfektion beruht (infektiöse Chlorosis). Diese Art der Buntblättrigkeit

überträgt sich nicht durch Samen. Bei den nicht-infektiösen Arten von Panaschierung konnte Verf. verschiedene Gruppen unterscheiden, deren Stndium sehr eigenartige Verhältnisse ergab. Die neuen Untersuchungen, die Herr Baur an den hierher gehörigen weißrandblättrigen Varietäten des bekannten Pelargonium zonale angestellt hat, bieten wiedernm großes Interesse.

Die mikroskopische Prüfung solcher Pflanzen, deren grüne Blätter von einem weißen Rande nmgeben sind, ließ erkennen, daß nicht bloß der Blattrand aus Zellen mit farblosen Chromatophoren aufgebant ist, sondern daß die ganze Pflanze, Blatt, Blattstiel und Stamm, gleichsam in einer farblosen Haut stecken. Die peripherischen zwei bis drei Zellagen unter der Epidermis, die bei rein grünblättrigen Pflanzen grüne, chlorophyllhaltige Chromatophoren führen, sind bei diesen Weißrandpflanzen überall, auch in den grün erscheinenden Teilen, farhlos. Fig. 1 zeigt einen Teil eines Querschnittes durch den Stengel einer Weißrandpflanze. (Das grüne Gewebe ist punktiert; der

Fig. 1.

Fig. 2.



schwarze Teil bezeichnet das mechanische und das leitende Gewebe.) Der dnrch die anatomische Untersuchung gewonnene Eindruck, daß einerseits alles grüne Gewebe, andererseits alles albikate Gewebe genetisch zusammenhänge, wurde durch die Feststellung der Erblichkeitsverhältnisse bestätigt.

Es zeigte sich bei den hierzu nnternommenen Versuchen zunächst, daß alle durch Selbstbefruchtung der Weißrandpflanzen gewonnenen Sämlinge rein weiß (nicht weißrandig) waren, was mit den schon früher von Morren (1865), Rentter (1878) und Graf Schwerin (1896) mit anderen Weißrandpflanzen gewonnenen Ergebnissen übereinstimmt. Diese völlig chlorophyllfreien Keimpflanzen lebten nur etwa acht Tage, da sie nicht zu assimilieren vermochten.

Ganz dieselbe Deszendenz hatten anch einzelne rein weiße Äste, die auf gewissen Individuen der weißrandblättrigen Pelargonien entstanden waren. Dagegen gaben grüne Äste eine rein grüne Nachkommenschaft.

Bei der Kreuzung zwischen Grün nnd Weiß wnrden teils reingrüne, teils grünweiß marmorierte Keimpflanzen erhalten; die Kreuzung von Grün und Weißrand ergab außerdem noch rein weiße Individuen; bei der Befrnchtung von Weißrand mit Weiß dagegen erhielt Verf. nur weiße Keimpflanzen.

Die erwähnten marmorierten Sämlinge sind gleichsam mosaikartig aus großen und kleinen, grünen nnd weißen Gewebekomplexen znsammengesetzt, die mannigfach ineinandergreifen, sich schichtweise überlagern und so weiter. Ein Teil dieser Sämlinge bildete weiterhin nur rein weiße Laubblätter und verhnngerte dann. Ein zweiter Teil bildete weiterhin nur grüne Laubblätter und wuchs zu völlig normalen, grünen Pflanzen heran. Ein dritter Teil endlich bildete auf dem einen Teil des Stengelnmfanges nur grüne, auf dem anderen nur weiße Blätter aus. Blätter, die an solchen sektorial geteilten Pflanzen gerade auf der Grenze des grünen und weißen Sektors anfsitzen, sind teils grün, teils weiß; sitzt das Blatt genau auf der Grenze anf, so ist es auch genau median geteilt.

Diese Pflanzen haben also offenbar einen sektorial geteilten Vegetationskegel, wie die von Winkler beschriebenen Chimären (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 172). Achselsprosse auf der grünen Seite wachsen zu rein grünen, Achselsprosse auf der weißen Seite zu rein weißen Ästen aus. Das Entstehen rein grüner und rein weißer Pflanzen aus den vorhin erwähnten marmorierten Sämlingen erklärt sich dadnrch, daß der Hauptvegetationskegel in einem grünen bzw. einem weißen Komplexe sitzt; die sektorial geteilten Pflanzen oder Sektorialchimären, wie Verf. sie nennt, entstehen, wenn der Vegetationskegel auf der Grenze zwischen einem grünen nnd einem weißen Gewebekomplex aufsitzt. Fast stets wird bei den Sektorialchimären im Laufe der Zeit der eine Sektor des Vegetationskegels auf Kosten des anderen größer, und nach einem halben Jahre ist die Pflanze rein grün oder rein weiß geworden.

Querschnitte durch den Stengel einer Sektorialchimäre zeigen häufig das nebenstehende Bild (Fig. 2). Bei *a* verläuft die Grenze zwischen dem grünen und dem weißen Abschnitt ungefähr normal in radialer Richtung, bei *b* aber überlagert der weiße Anteil ein Stück weit den grünen. Alle Blätter nun, die sich in des Verf. Versnchen auf einer so (wie bei *b*) verlaufenden Grenze bildeten, waren weißrandig, und Sprossen, die aus der Achsel derartiger Blätter entstanden, produzierten nur weißrandige Blätter.

„Damit ist wohl die Natnr der Weißrandpflanzen klar, sie sind ebenfalls Chimären, aber keine Chimären mit sektorial geteiltem Vegetationskegel, sondern Chimären mit periklinal geteiltem Vegetationskegel, Periklinalchimären, wie man wohl am kürzesten sagen kann . . .

Anch die Erhlichkeitsverhältnisse der Weißrandpelargonien sind jetzt ohne weiteres verständlich. Da heiderlei Sexualzellen von ganz peripheren Zellagen des Vegetationskegels abstammen, ist es in Wirklichkeit nur der weiße Komponent der Chimäre, der zur sexuellen Fortpflanznng kommt. Daß also nur rein weiße Sämlinge entstehen, genau wie aus Samen eines

rein weißen Zweiges, ist nicht weiter verwunderlich [1])."

Es wird nun auch von vornherein als möglich erscheinen müssen, daß bei einer Sektorialchimäre nicht wie in der Figur 2 (bei *b*) das weiße das grüne, sondern umgekehrt das grüne das weiße Gewebe überlagert, und aus einer solchen Pflanze würde eine Periklinalchimäre entstehen können, die außen grün und innen weiß ist. Eine solche Chimäre ist in des Verf. Versuchen in der Tat aufgetreten. Die grünen Blätter haben im Zentrum eine helle Färbung, die daher rührt, daß die farblosen zentralen durch die grün gefärbten peripheren Schichten hindurchscheinen. Schnitte durch den Stamm zeigen, daß nur die peripheren zwei bis drei Zellagen (unter der Epidermis) normale grüne Chromatophoren führen. Die Nachkommen dieser Pflanze waren, wie zu erwarten war, ausnahmslos grün.

Bei der Kreuzung zwischen grünen und weißen oder weißrandigen Pelargonien entsteht, wie oben erwähnt, eine verschiedenartige Nachkommenschaft (grün, weiß, marmoriert), die der Erklärung Schwierigkeiten bereitet, wenn man berücksichtigt, daß dabei zweierlei Arten von Chromatophoren, grüne und weiße, ins Spiel kommen, nach der heute allgemein herrschenden Lehre aber die Chromatophoren der befruchteten Eizelle nur von der Mutter stammen. Herr Baur macht die Annahme (die nur als „Arbeitshypothese" gelten soll), daß die befruchteten Eizellen der fraglichen Pelargonien sowohl grüne wie weiße Chromatophoren enthalten, ohne daß er entscheiden will, woher diese stammen. Erhalten schon bei den ersten Teilungen die Zellen, aus denen der Vegetationspunkt hervorgeht, nur grüne oder nur rein weiße Chromatophoren, so entstehen die grünen oder weißen Nachkommen; behalten die Zellen beiderlei Chromatophoren, so ist die Entwickelung von Mosaikpflanzen die Folge. Als dringend erforderlich bezeichnet Verf. eine neue und gründliche Untersuchung der Entwickelungsgeschichte der Chromatophoren höherer Pflanzen von der Sexualzelle ab bis wieder zur Sexualzelle. F. M.

W. Spring: Beobachtungen über die reinigende Wirkung der Seifelösungen. I. (Bull. de l'Acad. royale de Belgique 1909, p. 187—206.)

Erklärungen für die Fähigkeit der Seifelösungen, den Schmutz zu entfernen, hat man schon lange zu geben gesucht, ohne daß bisher eine einwandfreie gefunden worden wäre. Meist gingen diese Versuche von der Voraussetzung aus, daß der Schmutz, der durch die Seifelösung entfernt wird, aus einem Gemisch von Fettstoffen mit den verschiedensten festen Körpern bestehe, und sie suchten nur den Weg, wie diese Fettkörper sich in den Seifelösungen verflüssigen oder lösen, während das Entfernen der festen Körper durch den Flüssigkeitsstrom oder den Schaum mechanisch bewirkt werde. Waren diese Versuche an sich schon außerstande, allen Einwänden gegen das Lösen der Fetthestandteile des Schmutzes standzuhalten, so waren sie zur Erklärung der reinigenden Wirkung der Seifenlösung schon deshalb ganz hinfällig, weil die Wirkung der Seife auch dort energisch vorhanden ist, wo jedes Fett fehlt; wenn man z. B. die Haut mit Alkohol wäscht und dann mit Manganperoxydpulver bestreut, reinigt man die Stelle leicht mit Seifenwasser, schwer hingegen mit bloßem Wasser.

Herr Spring hat daher diese Frage nach der reinigenden Wirkung der Seife von neuem in Angriff genommen und beschränkte sich dabei auf die Untersuchung der Wirkung von Seifelösungen auf feste Partikelchen, die absolut frei von Fett sind, zunächst auf Pulver von feiner, reiner Kohle, weil diese am häufigsten in den schmutzenden Stoffen enthalten ist, sodann auf Kieselsäure, Ton und Eisenoxyd, die gleichfalls in dem gewöhnlichen Schmutz vorkommen.

Zum leichteren Verständnis der Versuche mit Ruß gibt der Verf. von vornherein das schließliche Ergebnis in Gestalt einer neuen Erklärung des schmutzentfernenden Vermögens der Seife. Die Wirkung der Seife beruht auf folgenden Tatsachen:

1. Die Kohle (Ruß) beschleunigt die Zersetzung einer frischen, wässerigen Seifelösung; sie erzeugt oder erleichtert die Bildung eines sauren Salzes, mit dem sie zusammenkleht und eine wirkliche Absorptionsverbindung bildet, die dem überschüssigen Wasser widersteht. Diese Verbindung, die keine stöchiometrische, sondern mehr denen der Kolloide ähnlich ist, entsteht, weil ihre Bestandteile (Kohle, Seife-Säure) im Wasser eine verschiedene elektrische Polarität besitzen, die bei der elektrischen Kataphorese deutlich zutage tritt, indem die Säure negativ, die Kohlepartikelchen positiv geladen sind und bzw. zur Anode und Kathode wandern.

2. Der trockene oder in Wasser suspendierte Ruß bildet eine mehr oder weniger starke Absorptionsverbindung mit festen Körpern, besonders mit Zellulose. Eine Suspension von Ruß in Wasser läßt alle ihre Kohle auf dem Papierfilter zurück, und das Filtrat ist ganz klares Wasser. Kehrt man den Filter um, so kann die Kohle durch Waschen mit Wasser vom Papier nicht entfernt werden.

3. Eine Aufschwemmung von Ruß in Seifenwasser zeichnet sich durch ihre Beständigkeit aus und namentlich dadurch, daß sie unverändert durch Filtrierpapier hindurchgeht, ohne etwas von ihrer Kohle abzugehen; das Papier wird durch das Filtrieren nicht geschwärzt. Bedenkt man nun, daß die Partikelchen der Verbindung Kohle-Seife notwendig größer sein müssen als die Teilchen der freien, nicht mit Seife verbundenen Kohle, so wird man annehmen müssen, daß das Filtrieren einer Suspension von Kohle in reinem Wasser kein einfaches Sieben ist, sondern daß die Kohleteilchen vom Filtrierpapier zurückgehalten werden, weil sie eine Verbindung von ziemlicher Beständigkeit bilden.

Nach diesen durch die Versuche im einzelnen erwiesenen Tatsachen kann man das durch die Seife veranlaßte Reinigen leicht verstehen. „Der Mechanismus dieses Vorganges ist einer von den in der Chemie so häufigen Substitutionsvorgängen. Vergleicht man einen beschmutzten Gegenstand mit einer Verbindung, so muß das Reinigen aufgefaßt werden als das Resultat der Substitution der Seife für diesen Gegenstand. Diese Substitution wird allemal eintreten, wenn die Verwandtschaft der Seife zu dem Schmutz größer ist als die Verwandtschaft des letzteren zu dem festen (beschmutzten) Körper, wenn der Schmutz mit der Seife eine beständigere Absorptionsverbindung bildet als mit einem gegebenen Körper."

Da schließlich die Seife sich im Alkohol nicht so wie im Wasser in einen basischen und einen sauren Teil zerlegt, fehlen die Bedingungen für die Bildung einer Absorptionsverbindung mit dem Ruß, und daher ist eine alkoholische Lösung von Seife nicht so wirksam wie eine wässerige.

Die Versuche, durch welche die oben zitierten der Erklärung der Seifewirkung zugrunde liegenden Tatsachen ermittelt wurden, sind mit medizinischer Seife und sorgfältig entfetteter und gereinigter Kohle ausgeführt; sie

[1]) Wie Verf. angibt, haben Morren und Graf Schwerin die Erscheinung dadurch erklärt, daß die Samenanlagen auf dem weißen Rande der Fruchtblätter aufsitzen.

sind in der Abhandlung, auf die hier verwiesen sei, näher beschrieben. Über das Verhalten der Kieselsäure, des Eisenoxyds, der Tonerde und anderer im Schmutz eine Rolle spielender Stoffe stellt Herr Spring eine weitere Mitteilung in Aussicht.

C. W. Andrews: Bemerkung über ein Modell des Schädels und Unterkiefers von Prozeuglodon atrox, Andrews. (Geological Magazine 1908, p. 209—212.)

Unsere Kenntnis über die Entwickelungsgeschichte der Wale ist durch die neuen Funde in Ägypten ziemlich aufgeklärt worden. Wir wissen jetzt, daß die Urwale oder Zeuglodonten aus den Urraubtieren (Creodontiern) hervorgegangen sind, und daß wahrscheinlich an sie die Zahnwale sich anschließen. Die Abstammung der Bartenwale ist noch nicht ganz geklärt, doch spricht das Auftreten von echten Zähnen im embryonalen Zustande für eine ähnliche Abstammung.

Die Reihe der Bindeglieder wird durch Protocetus atavus im Mitteleozän Ägyptens eröffnet, der in der Schädelbildung schon den Urwalen ähnelt, in der Bezahnung aber mit den alten Raubtieren übereinstimmt, ebenso auch in der Form seiner Wirbel. Er kann als Urraubtier angesehen werden, das sich an das Leben im Wasser angepaßt hatte. Ihm folgt in etwas jüngeren Schichten Prozeuglodon atrox, der nach der Bildung seines Schädels und seiner Zähne zu den echten Zeuglodonten überführt, die noch im Mitteleozän erscheinen.

Die Wale haben also, wie auch die Seekühe, eine außerordentlich rasche Entwickelung erfahren. Beide Gruppen haben sich im Untereozän aus Landtieren entwickelt und sind am Ende des Mitteleozäns dem Wasserleben bereits so vollkommen angepaßt wie ihre gegenwärtigen Nachkommen.

„Es mag von Interesse sein, den Gründen für diesen raschen Wechsel nachzuspüren. Zunächst ist so ziemlich gewiß, daß am Schlusse der mesozoischen Periode alle Gruppen der großen meerbewohnenden Reptilien aus einem unbekannten Grunde erloschen waren, so daß mit Ausnahme der Fische und eines Rhynchocephalen keine Wirbeltiere die Meere der älteren Eozänzeit bewohnten. In notwendiger Folge davon mußte, wenn irgend welche landbewohnenden Formen ein Leben im Wasser annahmen, die Freiheit von Mitbewerbung und in gewissem Grade von mächtigen Feinden außerordentlich günstige Bedingungen für ihre rasche Ausbreitung und Vermehrung in den Meeren darbieten."

Die vollständige Änderung der mechanischen Lebensbedingungen rief entsprechende Veränderungen im Bau des Körpers hervor, so bei den Gliedmaßen, dem Schulter- und Beckengürtel, aber auch am Schädel, der durch den beim Durchschneiden des Wassers von vorn wirkenden Druck beeinflußt wurde. So wurde die Schnauze verlängert, einige Gesichtsknochen, wie besonders Zwischenkiefer und Oberkiefer, breiteten sich nach hinten aus, die äußeren Naseuöffnungen verschoben sich ebenfalls rückwärts, das Gehirn verkürzte sich, ebenso wurden die Halswirbel zusammengepreßt und verschmolzen teilweise. Daß schon sehr früh die Wale ansehnliche Ausmaße erreichten, erklärt sich aus der reichlichen ihnen zur Verfügung stehenden Nahrungsmenge wie auch daraus, daß ihr Körpergewicht vom Wasser getragen wurde.

Th. Arldt.

F. Canu: Studie über die geologische Verteilung der Bryozoen. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 532—534.)

Von den Ordnungen der Bryozoen oder Mooskorallen sind nur die Cyclostomen und Cheilostomen fossil erhalten. Die ersten sind die primitiveren. Sie überwiegen dementsprechend in den älteren Schichten und erreichen den höchsten Grad ihrer Entwickelung in der Kreidezeit. Dann nehmen sie wieder ab. Ihre Atmungsorgane sind verhältnismäßig wenig entwickelt. Dies gilt dagegen in hohem Grade von den Cheilostomen, die am Anfange der Sekundärzeit erscheinen, im Eozän die Cyclostomen überflügeln und gegenwärtig in voller Entfaltung stehen. Durch Abplattung der Zelle, Länge und Zahl der Fangarme, Überfluß an Stacheln, Vervielfältigung der Poren, denen in der Leibeshöhle eine Menge von kugeligen Leukozyten entsprechen, sind sie vorzüglich angepaßt, sich des Sauerstoffs zu bemächtigen. Bei allen diesen genannten Eigenschaften läßt sich im Laufe der geologischen Perioden eine aufsteigende Entwickelung erkennen, wie Herr Canu im einzelnen ausführt. Dies gilt auch von der Entwickelung eigenartiger Umbildungen einzelner Organismen des Bryozoenstockes zu Geschlechtswesen (Ovicellen) und den nach ihrer Ähnlichkeit mit einem Vogelkopfe genannten Avicularien, die dem Erfassen von Beute angepaßt sind. Diese Differenzierung erfolgt schrittweise, und mit der fortschreitenden Entwickelung divergieren die Einzelwesen immer mehr. Bei den älteren Formen setzt sich z. B. die Avicularie an Stelle eines Normalindividuums, ohne sehr von ihm abzuweichen. Während der obersten Kreide und im Tertiär wachsen die Avicularien aber immer mehr heraus, werden beweglicher und erreichen schließlich in der Gegenwart ihre größte Ausbildung (vgl. hierzu Rdsch. 1908, XXIII, 650).

Bei den Bryozoen haben wir es also mit einer ausgesprochenen Höherentwickelung im Verlauf verhältnismäßig kurzer geologischer Zeiträume zu tun. Dies verdient besonders betont zu werden, da man neuerdings mehrfach der Neigung begegnet, das paläontologische Beweismaterial der Deszendenztheorie als nuzulänglich hinzustellen. Jede geologische Periode ist durch eine eigenartige Phase der Entwickelung der Bryozoen charakterisiert. Die Prüfung einer fossilen Fauna gestattet hiernach, das geologische Alter derselben zu bestimmen.

Th. Arldt.

H. W. Shimer: Zwergfaunen. (The American Naturalist 1908, vol. **42**, p. 472—490.)

Zwergfaunen sind weder in der Gegenwart noch in vergangenen Zeiten selten, sei es nun daß sie aus normalerweise kleinen Formen sich zusammensetzen, sei es daß ihre Individuen eine geringere Größe aufweisen, als sie für ihre Art normal ist. Herr Shimer stellt nun einmal die Ursachen zusammen, die bei wasserbewohnenden Wirbellosen zu Zwergwuchs führen können, und gibt dazu Beispiele aus der Gegenwart wie besonders auch aus früheren Erdperioden vom Silur bis zum Quartär. Eine Art, die im Verlaufe von Generationen sich an das Leben im Seewasser mit einer bestimmten Dichte, Temperatur, Klarheit und Tiefe angepaßt hat, wird bei Änderungen dieser Verhältnisse in für ihren Bau ungünstigere Lebensbedingungen geraten. Der hierdurch bedingte größere Aufwand von Lebensenergie zur Erhaltung des Lebens läßt weniger Energie für das Wachstum übrig bleiben. So kann Zwergwuchs veranlaßt werden durch Änderungen in der chemischen Zusammensetzung des Wassers, sei es durch Aussüßung, durch stärkere Salzkonzentration oder durch Entwickelung von Schwefelwasserstoff, ferner durch den Einfluß von Schlamm und anderen mechanischen Verunreinigungen, durch eine planktonische Lebensweise, durch Änderungen der Temperatur, durch Ausbildung seichter oder sehr tiefer Meeresteile. Meist wirken mehrere Ursachen zusammen und bringen Formen hervor, die in eigenartiger Weise Merkmale des Alters (Trägheit, Verlust der äußeren Skulptur usw.) mit jugendlichen Eigenschaften verbinden, indem infolge des langsamen Wachstums die Fortpflanzung vor Abschluß der völligen Entwickelung eintritt, wie man das bei Austern hat beobachten können.

Die von Herrn Shimer zusammengestellten acht Beispiele für fossile Zwergfaunen zeigen zum Teil eine sehr beträchtliche Größenreduktion ihrer Individuen. So sind in den devonischen Pyritschichten von New York sämt-

liche 45 Arten Zwergfaunen, meist unter 2 mm Durchmesser. Die meisten Formen erreichen nur $^1/_{15}$ der normalen Größe ihrer Art in den unmittelbar vorhergehenden Schichten, ein Muschelkrebs Paraeyclas nur $^1/_{20}$, ein Spirifer nur $^1/_{25}$. Die Ursache dieses Zwergwuchses lag hier jedenfalls in einer Anreicherung an Eisensalzen und in der Entwickelung von Schwefelwasserstoff. Dieselbe Ursache dürfte die geringe Größe der oberpermischen Weichtiere in Nordeuropa veranlaßt haben, auf die schon de Lapparent hingewiesen hat, während in den anderen Fällen andere der oben angegebenen Ursachen in den Vordergrund treten. Th. Arldt.

P.-J. Tarbouriech und P. Saget: Über eine Form von organischem Eisen in Pflanzen. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 517—519.)

Nach Untersuchungen, die Herr Saget vor einigen Jahren ausgeführt hat, ist Rumex obtusifolius die eisenreichste aller bis jetzt analysierten Pflanzen; die trockene Wurzel enthält 0,447 % Eisen. Das Metall läßt sich mikrochemisch durch die gewöhnlichen Reaktionen der Eisensalze nicht nachweisen, ist also maskiert in der Pflanze enthalten.

Um diese Verbindung zu erhalten, wurde das Wurzelmehl mehrere Tage lang mit Alkohol (95°) behandelt, nach dem Trocknen mit 1 %iger Salzsäure erschöpft und darauf mit Alkohol, der 1 % HCl enthielt, so lange ausgelaugt, bis sich die Flüssigkeit merklich braun färbte. Die Flüssigkeit wurde dann mit Ammoniak neutralisiert, wobei sich ein voluminöser Niederschlag bildete. Dieser wurde mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und mit Äther erschöpft. Nach dem Trocknen stellte er sich als eine Masse schwarzer, glänzender und harter Schuppen dar. Diese verbrennt unter Glühen, wobei sie den den Stickstoffsubstanzen eigenen Geruch entwickelt und einen ockerfarbenen Rückstand hinterläßt, der reichlich die Eisenreaktionen gibt. Auch Kalk und Phosphorsäure lassen sich leicht darin nachweisen.

Die Analyse des Niederschlages ergab 6,36 % Fe neben 43,27 % C, 6,44 % H, 4,08 % N, 1,72 % P usw. Die Zusammensetzung zeigt, daß die Verbindung (die übrigens nicht in kristallisiertem Zustande erhalten werden konnte) nicht zu den Eiweißkörpern gehört. Die Löslichkeit in salzsaurem Alkohol läßt auch erkennen, daß es sich nicht um ein Nucleïn handelt. Mit 10 %iger Salzsäure erfolgt eine Zersetzung, und die von dem Eisen befreite und alkalisch gemachte Flüssigkeit reduziert Fehlingsche Lösung, was auf die Anwesenheit von Kohlenhydraten in dem Molekül der Verbindung hinweist.

Die Verff. glauben danach eine Verwandtschaft dieser Substanz mit gewissen Verbindungen annehmen zu sollen, die im Tierkörper auftreten und vermutlich als Träger des Eisens, der Phosphorsäure und des Kalks eine Rolle spielen (Siegfrieds Nucleone). Sie bringen damit die auffälligen therapeutischen Wirkungen des Rumexpulvers in Zusammenhang. F. M.

Paul Becquerel: Über die Befruchtung der Mohnblüten. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 357—359.)

Es war bereits bekannt, daß in den noch geschlossenen Blüten des Mohns (Papaver somniferum) die Narben mit Pollen bedeckt werden. „Die spontane Selbstbestäubung", heißt es in Knuths Handbuch der Blütenbiologie (II, 1, 65), „ist stellenweise von Erfolg. Bei der Größe der Blüte ist jedoch der Insektenbesuch ein recht häufiger, so daß Fremdbestäubung bei günstiger Witterung gesichert ist." Nach den Ergebnissen der von Herrn Becquerel an zwei Mohnvarietäten ausgeführten Versuche dürfte die Selbstbestäubung beim Mohn doch eine größere Rolle spielen, als die vorstehenden Angaben zuzulassen scheinen.

Ende Juli wurden von allen Pflanzen die schon entfalteten Blüten entfernt. Vorher war beobachtet worden, daß die Aufrichtung des Blütenstiels immer mit dem Beginn des Aufspringens der Antheren zusammenfiel, und dieses Merkmal benutzte Verf., um die Knospen in zwei Gruppen zu teilen. Die erste Gruppe enthielt alle ganzen Blütenknospen mit gekrümmtem Blütenstiel, deren Antheren also noch geschlossen waren. Die zweite Gruppe enthielt alle älteren Knospen, die angefangen hatten sich aufzurichten, und deren Antheren im Aufspringen begriffen waren. Alle Knospen wurden unter vorsichtigem Öffnen der Blütenhülle der Staubblätter beraubt und dann sorgfältig wieder verschlossen. Dann wurde die Hälfte der Knospen jeder Gruppe mit Säckchen aus feiner Gaze umhüllt, so daß der Insektenbesuch verhindert war. Alle neu entstehenden Knospen wurden beseitigt. In den ersten Septembertagen wurde dann folgendes festgestellt:

Innerhalb jeder Gruppe war kein Unterschied zu bemerken zwischen den mit Gaze umschlossenen und den freien Blüten. Die Bienen, die anfänglich zahlreich gekommen waren, hatten ihre Besuche völlig eingestellt, als sie bemerkt hatten, daß kein Blütenstaub da war.

Die Knospen der ersten Gruppe, bei denen noch keine Selbstbestäubung eingetreten sein konnte, hatten alle sehr gut entwickelte Kapseln, die mithin ohne Befruchtung entstanden waren. Dies ist ein neues Beispiel von Parthenocarpie (vgl. Rdsch. XXIV, S. 61). Die Kapseln enthielten nur wenige vertrocknete Ovula. Parthenogenesis besteht also nicht.

Die Knospen der zweiten Gruppe, in denen sich die Antheren teilweise schon geöffnet hatten, als die Staubblätter entfernt wurden, zeigten wohlentwickelte Kapseln, die neben 1000 bis 1600 vertrockneten Ovulis 900 bis 1200 Samen enthielten. Daß tatsächlich Befruchtung eingetreten war, bestätigten die von Beginn des Versuches an zeitweise ausgeführten mikroskopischen Prüfungen, die das Vordringen von Pollenschläuchen bis zu den Ovulis aufwiesen.

Verf. bemerkt, daß diese Selbstbefruchtung beim Mohn vielen Beobachtern entgangen sei, die sich mit der Hybridisierung der verschiedenen Mohnvarietäten beschäftigt hätten, und daß sie die Beurteilung der Ergebnisse, namentlich wenn es sich um die Bestätigung der Mendelschen Regeln handelte, habe beeinträchtigen müssen. F. M.

Fritz Kollmann: Die Verbreitung der Eibe in Deutschland. (Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 1909, Jahrg. **7**, S. 217—247.)

Die Eibe (Taxus baccata) hat sich in neuerer Zeit sehr reger Beachtung seitens der Floristen und Forsthotaniker erfreut; wir erinnern nur an die einschlägigen Arbeiten von Conwentz (s. Rdsch. 1892, VII, 321; 1896, XI, 74; 1898, XIII, 299; 1900, XV, 166). Herr Kollmann hat das reiche Material gesammelt, um eine vollständige Übersicht über die bekannten Standorte in ganz Deutschland zu geben. Da allgemein die Ansicht herrscht, die Eibe sei bei uns im Aussterben begriffen, ist es von großem Interesse, aus seiner Arbeit zu ersehen, daß diese bemerkenswerte Holzart nicht nur als Einzelbaum noch weit verbreitet ist, sondern auch in mehreren recht bedeutenden Beständen auftritt, von denen man bis vor wenigen Jahren wenig oder nichts wußte.

Ziemlich zahlreich findet sich Taxus in den Ostseeprovinzen von Mecklenburg bis Ostpreußen, sporadisch im hannoverschen Flachlande bis Walsrode. „Sonst ist ihr Vorkommen durchweg an Berggegenden gebunden, vielleicht noch mit Ausnahme des östlichen Schlesien. Sie findet sich in den Bergen an der schlesisch-mährischen und schlesisch- und sächsisch-böhmischen Grenze, im bayerischen Walde, im ganzen Alpenzuge, im Schwarzwalde, in den Bergzügen von Elsaß-Lothringen, im Hunsrück, dann im thüringischen Berglande, im ganzen Jura vom Rhein bis zum Frankenwalde und endlich im Harze und seinen Ausläufern bis zum Teutoburgerwalde und den hessischen Berglanden. In größerer Zahl kommt sie nur mehr in Westpreußen, im Harze, bei Dermbach in Thüringen, bei Witzenhausen in Hessen und endlich als

schönster und größter „Bestand“ bei Paterzell in Oberbayern vor.“

Es ist das Verdienst des Herrn Kollmann, den letztgenannten Standort genau durchforscht und bekannt gemacht zu haben. Der Wald, in dem die Eiben stehen, befindet sich im Norden von Paterzell (nahe Weilheim) und bedeckt auf sehr steilem Gelände einen Flächenraum von etwas über $^1/_2$ km^2. Die geologische Unterlage bilden in der Hauptsache Tuffkalk, der aus stark kalkhaltigen Quellen immer noch in weiterer Bildung begriffen ist, und an einzelnen Stellen Nagelfluh. Der Waldgrund ist sehr feucht, an vielen Stellen direkt sumpfig. An Bäumen finden sich vornehmlich Fichten, dann nicht selten Tannen, Buchen, Bergahorn, Erlen und andere Laubbäume, wozu sich verschiedene Sträucher als Unterholz und eine Reihe bemerkenswerter krautartiger Pflanzen gesellen. Die Eiben stehen zumeist vereinzelt, seltener in Gruppen von 2—6 Stämmen als Zwischen- und Unterholz unter den übrigen Bäumen. Alle hahen Baumcharakter, strauchförmige Eiben kommen nicht vor. Es sind im ganzen 2400—2500 Stämme und Stämmchen vorhanden, eine außerordentlich große Anzahl. Man findet junge und alte Eiben in allen Größenverhältnissen. „Von einem Aussterben der Eibe kann also hier nicht gesprochen werden. Im Gegenteil! Man muß im Hinblick auf den starken Nachwuchs — fingerdicke Stämmchen stehen auf einer kurzen Strecke von ein paar Schritten oft zu 20—30 beieinander — sogar von einer überraschenden Vermehrungsfähigkeit sprechen.“ Der stärkste Baum hat in Brusthöhe 2,64 m Umfang. 182 Eiben haben über 1,20 m Umfang. Bäume von 10 m Höhe gehören nicht zu den Seltenheiten; die größte Höhe beträgt 16 m. Nach allem wird dieser Eibenbestand sowohl an Individuenzahl wie an Größe und Stärke der Bäume von keinem zweiten in Deutschland erreicht. Es sind Maßnahmen getroffen, ihn für die Zukunft zu erhalten.

Wenn die Eibe auch wohl in Deutschland früher bedeutend häufiger war als heute, so scheint doch ihr Verbreitungsgebiet, wie Verf. ausführt, im Laufe der Zeit sich nur wenig verändert zu haben und mit der ursprünglichen Verbreitung des Nadelwaldes in engem Zusammenhange zu stehen. F. M.

Literarisches.

Ludwig Boltzmann: Wissenschaftliche Abhandlungen. Herausgegeben von Fritz Hasenöhrl. 1. Bd. (1865—1874). (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.)

Das vorliegende Werk ist der erste Band der gesammelten Abhandlungen von Ludwig Boltzmann, die Prof. Hasenöhrl im Auftrage der Akademien Berlin, Göttingen, Leipzig, München und Wien herausgibt. Sicherlich ist dies die beste Ehrung, die einem Forscher zuteil werden kann. Aus den zahlreichen Abhandlungen, die den wissenschaftlichen Nachlaß Ludwig Boltzmanns bilden, läßt sich nicht nur die außerordentliche Vielseitigkeit des großen Physikers erkennen (gibt es doch kaum ein Gebiet der Physik, auf dem er nicht gearbeitet hat), sondern man gewinnt auch einen Einblick in seine so eigenartige Methode der Forschung, besonders aus den auf den zweiten Hauptsatz bezüglichen Arbeiten, deren Ergebnisse Boltzmann selbst in seinen „Vorlesungen über Gastheorie“ niedergelegt hat.

Der vorliegende Band umfaßt die Arbeiten aus den Jahren 1865—1874. Die beiden Hauptmomente, die die Lebensarbeit Boltzmanns charakterisieren, sind schon in diesen Abhandlungen mit großer Deutlichkeit ausgeprägt, nämlich die schöpferische Tätigkeit auf dem Gebiet der kinetischen Gastheorie, die klärende und propagierende in der Maxwellschen Theorie.

In den Arbeiten über Wärmegleichgewicht, über die mechanische Bedeutung des zweiten Hauptsatzes usw. sind im wesentlichen alle Grundzüge derjenigen Anschauungen enthalten, die Boltzmann schließlich zu seinem berühmten H-Theorem führten. Die erste dieser Arbeiten stammt aus dem Jahre 1866. Boltzmann war damals kaum 22 Jahre alt, und doch gehört diese Abhandlung zu den wertvollsten auf diesem Gebiete. In derselben wird der Versuch gemacht, den zweiten Hauptsatz der Wärmelehre aus den Prinzipien der analytischen Mechanik zu beweisen, und gezeigt, daß, ähnlich wie der erste Hauptsatz dem Energieprinzip, so der zweite Hauptsatz dem Prinzip der kleinsten Wirkung entspricht. Vier Jahre später wurde der gleiche Nachweis von Clausius erbracht, was Boltzmann veranlaßte, seine Priorität in dieser Frage in einer kurzen Abhandlung festzustellen.

In den weiteren Arbeiten über Wärmegleichgewicht verwendete Boltzmann zum erstenmal die mechanischen Sätze zu statistischen Betrachtungen über den zeitlichen Verlauf der Bewegung eines oder mehrerer gleichzeitig bestehender Systeme. Er führte hierbei die Hypothese ein („Einige allgemeine Sätze über Wärmegleichgewicht“), daß die Atome eines warmen Körpers alle möglichen mit der Gleichung der lebendigen Kraft vereinbaren Positionen und Geschwindigkeiten durchlaufen, eine Hypothese, die, einmal als zulässig erkannt, ihm die so fruchtbare Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Probleme der kinetischen Gastheorie ermöglichte. In der folgenden Abhandlung „Weitere Studien über das Wärmegleichgewicht unter Gasmolekülen“ sind von diesem Gesichtspunkte aus die Grundlagen der kinetischen Gastheorie entwickelt und für die Entropie ein mathematischer Ausdruck gegeben, der schon dem H-Theorem gleichkommt.

Die Abhandlungen der folgenden zwei Jahre gehören größtenteils dem Gebiet der Elektrizitätslehre an. Boltzmann war zu einer Zeit, da die Maxwellsche Theorie auf dem Kontinent noch vielfach großem Mißtrauen begegnete, schon ein eifriger Anhänger und Verfechter dieser Lehre und suchte dieselbe durch experimentelle Bestätigung ihrer Folgerungen zu stützen. Da nach der Maxwellschen Theorie der Brechungsexponent einer Substanz die Quadratwurzel aus ihrer Dielektrizitätskonstante sein muß, so bestimmte Boltzmann („Bestimmung der Dielektrizitätskonstante von Isolatoren“) die Dielektrizitätskonstante fester Isolatoren. Die erhaltenen Resultate bestätigten zwar die geforderte Relation, doch war es hierbei nicht möglich, eine so große Genauigkeit zu erzielen, daß die Richtigkeit jener Relation für eine größere Anzahl von Substanzen außer Zweifel gestellt worden wäre. Boltzmann wandte sich daher der Prüfung von Gasen zu („Experimentelle Bestimmung der Dielektrizitätskonstante einiger Gase“) und fand in der Tat eine glänzende Übereinstimmung mit der von Maxwell aus seiner Theorie gefolgerten Beziehung. Die in diesen Arbeiten ausgebildeten Methoden — die das hohe experimentelle Geschick Boltzmanns beweisen — verwendete er, um in seiner Abhandlung „Über die Verschiedenheit der Dielektrizitätskonstante des kristallisierten Schwefels nach verschiedenen Richtungen“ zu zeigen, daß im Einklang mit der Maxwellschen Theorie in anisotropen Körpern der Verschiedenheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in verschiedenen Richtungen auch eine Verschiedenheit der Dielektrizitätskonstante in diesen Richtungen entspricht. Die Versuche, die zu den populärsten Arbeiten Boltzmanns gehören, wurden an geschliffenen Schwefelkugeln angestellt und ergaben tatsächlich die von der elektromagnetischen Lichttheorie geforderte Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante von der Richtung.

Außer den besprochenen Abhandlungen enthält der vorliegende Band noch mehrere Arbeiten aus anderen Gebieten der Physik. Alle zeigen die gleiche Klarheit der Darstellung, die das Studium der Boltzmannschen Schriften trotz der oft komplizierten mathematischen Formeln niemals ermüdend wirken läßt.

Der Herausgeber hat sich in dankenswerter Weise streng an den Text der aus dem Nachlaß des Verf. vor-

handenen Separatabdrücke gehalten und nur in einigen wenigen Fußnoten auf Berichtigungen, welche die Abhandlungen in späteren Publikationen erfahren haben, verwiesen.

Da der größte Teil dieser Arbeiten gar nicht mehr oder nur unter besonderen Schwierigkeiten erhältlich ist, wird das wissenschaftliche Publikum diese Herausgabe, die in ihrer Einheitlichkeit ein anschauliches Bild der Lebensarbeit Boltzmanns bietet und von der Verlagsbuchhandlung sehr schön ausgestattet wurde, sicher günstig aufnehmen. Meitner.

August Sieberg: Der Erdball, seine Entwickelung und seine Kräfte, gemeinverständlich dargestellt. XIV und 394 S. 57 Bildertafeln in Schwarz- und Mehrfarbendruck, 1 Karte und 410 S. Text mit 254 Abbildungen. Lex.-8°. (Eßlingen und München 1909, Verlag von J. F. Schreiber.)

Unter den neueren Werken, welche ihre Leser in die modernsten Anschauungen der Geo- und Kosmophysik einführen wollen, nimmt das vorliegende zweifellos einen höheren Rang ein. Zum Teil ist dafür maßgebend die wirklich vorzügliche Ausstattung, welche die wohlbekannte Verlagshandlung dem stattlichen Bande hat angedeihen lassen. Diese Ausstattung ist nicht nur glänzend, was ja auch sonst in unseren Tagen vielfach vorkommt, sondern sie ist durchdacht und zweckentsprechend, setzt durchweg ein richtiges Zusammenarbeiten von Verfasser und Verleger voraus. Man begegnet keinen Bildern, die an sich recht hübsch sein mögen, aber in keiner Weise zum Text passen, sondern jede Illustration hat ihre didaktische Bedeutung. Daß dem so, ist natürlich in erster Linie das Verdienst des Autors, der sein bereits im „Handbuch der Erdbebenkunde“ bewährtes Geschick, auch schwierigere Fragen gemeinverständlich darzustellen, aufs neue bekundet hat. Sehr viele Zeichnungen und Farbenbilder, die hier erstmalig auftreten, werden gewiß in andere Bücher übergehen. Vor allem aber ist anzuerkennen, daß dem Lernenden, der freilich ein gewisses Maß von Vorkenntnissen mitbringen muß, in den meisten Fällen die Wissenschaft ganz in dem Geiste vorgeführt wird, wie er sich etwa im Laufe des letzten Jahrzehntes herausgebildet hat. Wie groß die Umgestaltung war, die sich sehr viele Partien der Wissenschaft gefallen lassen mußten, glaubt der Unterzeichnete mit am besten aus eigener Erfahrung beurteilen zu können, weil er gerade vor einem Dezennium ein Werk nahe verwandten Charakters herausgab, von dem einzelne Kapitel heutzutage absolut nicht mehr dem Standpunkte der Gegenwart sich anpassen. Es wird ja nicht geleugnet werden können, daß solch rapides Fortschreiten der Einzeldisziplinen für den Kompendiographen auch eine gewisse Gefahr mit sich bringt, die nämlich, immer „dem letzten“ Recht zu geben und nur diejenigen Ergebnisse als vollberechtigt anzuerkennen, welche den Stempel der allerjüngsten Vergangenheit an sich tragen. Vor diesem Nachteile haben den Verf. erstens eine erfreulich ausgebreitete Literaturkenntnis und sodann sein Streben nach möglichster Objektivität in anerkennenswerter Weise behütet; man erfährt nicht nur, was der eine oder andere Fachmann über eine bestimmte Frage gedacht hat, sondern es wird nach Kräften jeder zum Worte zugelassen, der etwas zu sagen hat. Da auch literarische Hinweise beigegeben sind, welche ein weiteres Studium wohl zu fördern geeignet erscheinen, so ist vor allem auch dem Studierenden anzuraten, mit dem „Erdball“ genaue Bekanntschaft zu machen und sich gewisse Kenntnisse anzueignen, die ihm die üblichen Lehr- und Handbücher beim besten Willen nicht so leicht zugänglich machen können.

Der behandelte Stoff umfaßt so ziemlich alle die Beziehungen, in denen unser Erdkörper zur Gesamtheit der anorganischen Naturwissenschaften steht. Die Astronomie steht dabei in vorderster Reihe; nächstdem kommen die Beschaffenheit des Erdinnern und die Reaktionen zur Sprache, welche man als vulkanische und seismische bezeichnet. Daß nach dieser letzteren Seite hin die Stoffbehandlung auch weitgehenden Ansprüchen genügen werde, war bei der Stellung des Verf., der ja Seismologe von Beruf ist, zu erwarten, und es ist ihm in der Tat sehr gut gelungen, auch die schwierigsten Probleme, zu deren Stellung die fortgeschrittene Instrumentaltechnik führen mußte, so durchsichtig zu gestalten, als es eben der Sachverhalt zuläßt. Es handelt sich hauptsächlich darum, aus den Diagrammen der Seismometer die Wege herzuleiten, welche die Erdbebenwellen sowohl an und nächst der Erdoberfläche selbst, wie auch in größerer Tiefe zurücklegen — Untersuchungen, die seit ganz wenigen Jahren erst auf die wissenschaftliche Tagesordnung gestellt worden sind, gleichwohl aber schon zu sehr bedeutsamen Ergebnissen verholfen haben. Bemerkenswert ist die stete Rücksichtnahme auf die Magmaforschungen von Tammann; denn daß der Kristallisationsprozeß eine wichtige Rolle zu spielen hat, wird immer wahrscheinlicher, und da es noch wenig Gelegenheiten gibt, sich mit diesem Gebiete anders als durch das Studium der Originalarbeiten vertraut zu machen, so ist unsere Vorlage doppelt geeignet für solchen Zweck. Anläßlich der Stübelschen Vulkantheorie möchten wir erneut, wie es schon einmal in dieser Zeitschrift (Festnummer 1906) geschehen ist, auf die Notwendigkeit hinweisen, den Namen des verdienten Gelehrten nicht allzusehr mit der Hypothese, der zufolge die vulkanischen Essen der „Erdpanzerung“ angehören, in enge Verbindung zu bringen. Dieses letztere, gut gewählte Kunstwort rührt ja von ihm her, und gewiß hat er sich stets mit Entschiedenheit im erwähnten Sinne ausgesprochen. Aber Hopkins, der viel zu wenig bekannte treffliche englische Geophysiker, ist ihm darin vorangegangen, und nicht minder gilt dies, um nur einige Namen anzuführen, für Dutton, E. Sueß, Loewl; auch des Berichterstatters „Gedanken über den Vulkanismus“ (Ausland, 1893) bewegen sich in diesem Gleise.

Den Umständen sich anpassend, behandelt der Verf. kürzer, aber vollkommen ausreichend die von Luft und Wasser handelnden Abschnitte der physikalischen Geographie, indem ihm wiederum sein Geschick, durch geeignete Bilder dem Verständnis entgegenzukommen, die besten Dienste leistet. Am wenigsten würde der Referent sich mit der terrestrischen Morphologie einverstanden erklären können, der für die — sicher nicht ausbleibende — Neuauflage eine tiefer eindringende Durcharbeitung zu wünschen ist. So wird z. B. bei der Entstehung der sogenannten Erdpyramiden wesentlich noch die alte, Lyellsche Auffassung vorgetragen, die ja an sich nicht unrichtig ist, der außerordentlichen Mannigfaltigkeit der einschlägigen Möglichkeiten jedoch in keiner Weise gerecht wird.

Zweifellos ist der Verf. imstande, künftighin neben der mehr physikalischen Seite des gewaltigen Materiales, mit dem er uns beschenkt hat, auch die naturhistorische noch etwas mehr zu ihrem Rechte gelangen zu lassen. Daß das Werk seinen Weg machen wird, dünkt uns sicher. Es ist ihm geglückt, vielfach neue Wege zu betreten und die schwierige Aufgabe des Popularisierens, welche man sich gar nicht selten zu leicht vorstellt, auch in prinzipiellen Dingen zu fördern. Gerade weil die Jetztzeit nur allzuviel auf hübsch aussehende und angenehm lesbare Bücher hält, in denen so ziemlich alle Rätsel gelöst erscheinen, und durch die der Laie ein ganz falsches Bild von den Tatsachen bekommt, darum ist es wertvoll, auf eine Quelle verweisen zu können, aus der er mit dem guten Gewissen schöpfen kann, sich nicht mit der Wahrheit in Gegensatz zu bringen. S. Günther.

L. A. Bauer: Magnetische Tabellen und magnetische Karten für 1905 von den Vereinigten Staaten. 154 S. und 7 Karten. (Washington 1908, Government Printing Office.)

Die magnetischen Tabellen und Karten von L. A. Bauer geben ein sehr genaues Bild der Verteilung der erdmagnetischen Kräfte in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, den angrenzenden Ländern und im ozeanischen Gebiete.

Der Text beschränkt sich auf Erläuterung der Tabellen. Die erste und umfangreichste Tabelle (S. 18 bis 87) enthält die seit 1850 und teilweise sogar seit 1840 beobachteten und auf die Epoche Januar 1, 1905 reduzierten Werte der Deklination, Inklination und Horizontalintensität; die zweite Tabelle gibt die Beobachtungen wieder, die in den Jahren 1903 bis 1907 nördlich vom 15. Breitengrad in den Küstengewässern des Atlantischen und Pazifischen Ozeans und im Golf von Mexiko angestellt wurden, die dritte die säkularen Änderungen der Deklination von 1750 bis 1905 und die vierte die Änderungen von Deklination, Inklination und Horizontalintensität von 1840 bis 1905, mit Intervallen von je 10 Jahren in der dritten und von je 5 Jahren in der vierten Tabelle. In einer fünften Tabelle sind noch die magnetischen Elemente und magnetischen Komponenten für die Schnittpunkte der Breiten- und Längengrade zwischen 17° und 49° n. Br. zusammengestellt.

Die in den Tabellen niedergelegten Werte sind in 7, im Maßstabe 1 : 7 000 000 gezeichneten Karten in vorzüglicher Weise veranschaulicht. Krüger.

Wolfgang Brendler: Mineralien-Sammlungen. Ein Hand- und Hilfsbuch für Anlage und Instandhaltung mineralogischer Sammlungen. 1. Teil. 220 S. Mit 314 Textfiguren, zum Teil nach Originalzeichnungen des Verf. (Leipzig 1908, Wilh. Engelmann.)

Verf. will mit seinen Ausführungen nicht nur der „toten Welt der Steine“ neue Freunde gewinnen, sondern vornehmlich angehenden Sammlern zweckmäßige Anleitung geben und sie bei der Aneignung der nötigen Vorkenntnisse und der Anwendung der verschiedenen Hilfsmittel unterstützen. So wird sein Werk eigentlich mehr zu einem mineralogischen Lehrbuch, wenigstens hier in dem vorliegenden ersten Teile, und im Hinblick auf die eigenartige, zum Teil neue Darstellungsweise des Verf. bezüglich der kristallographischen Verhältnisse der Mineralien ist es bedauerlich, daß man unter dem gewählten Titel zunächst nicht an ein Lehrbuch denkt.

Einleitend erörtert Verf. den Begriff des Minerals, das Sammeln der Mineralien, die Ausrüstung für mineralogische Exkursionen und das Reinigen und Bestimmen der Mineralien. Da für diese zum Teil das Wesentlichste die Kristallform ist, so wendet er sich zunächst der Morphologie derselben zu, erörtert den Begriff des Kristalls, bespricht die Methoden der Messung, die sich ergebenden und für die einzelnen Kristallsysteme kennzeichenden Symmetrieverhältnisse und schließlich die einzelnen Kristallsysteme selbst, die gelegentlich auftretenden Verwachsungen und Zwillingsbildungen und die Pseudomorphosenbildungen. Sehr demonstrativ, namentlich durch die Verwendung von Schwarz und Rot, sind die Textfiguren, die zumeist nach Originalzeichnungen des Verf. die Symmetrieverhältnisse der Kristallformen und ihre Lage zu den Kristallachsen veranschaulichn sollen.

Weiterhin werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien und die zu ihrer Erkennung gebräuchlichen Methoden behandelt, und zum Schluß wird die Einrichtung der Mineraliensammlung besprochen. Verf. gibt Hinweise bezüglich der Größe der zu sammelnden Stücke und ihrer Präparation, erwähnt auch die Feinde der Mineralien, wie z. B. Staub, Feuchtigkeit, Licht, Luft usw., und bespricht die Art und Einrichtung der Sammlung, das Aufstellen der Objekte und ihre Etikettierung. A. Klautzsch.

E. Hentschel: Das Leben des Süßwassers. 332 S. 8°. (München 1909. Reinhardt.) Geh. 5 ℳ.

Verf. bezeichnet das Buch auf dem Titel als „eine gemeinverständliche Biologie“, und in der Tat sind es in erster Linie die allgemein biologischen Fragen, die das Buch behandelt. Nicht eine Bekanntschaft mit den Tier- und Pflanzenarten des Süßwassers will dasselbe dem Leser vermitteln — obgleich immerhin eine ganze Reihe charakteristischer Formen im Bilde vorgeführt und im Texte erwähnt werden —, sondern Herr Hentschel will am Beispiel der Wassertiere — diese treten gegenüber den mehr nebensächlich behandelten Pflanzen stark in den Vordergrund — eine Vorstellung davon geben, wie und in wie mannigfacher und verschiedenartiger Weise im Wasser den Anforderungen des Lebens genügt wird. Nach einem mehr allgemein einleitenden Kapitel, das zunächst den Begriff der Anpassung erläutert und dann eine kurze Übersicht über die wichtigsten Gruppen der Süßwassertiere gibt, erörtert Herr Hentschel der Reihe nach die Bewegung, Atmung und Ernährung, die Schutzeinrichtungen, die Fortpflanzung und Entwickelung der Süßwassertiere. In einem besonderen Abschnitt wird der Protozoen gedacht, während zwei abschließende Kapitel den Stammbaum und die Verbreitung der Süßwassertiere behandeln. Die Art, wie die oben genannten physiologischen und biologischen Fragen unter steter Bezugnahme auf einzelne charakteristische Beispiele erläutert werden, ist durchaus zweckentsprechend, die Sprache des Buches — wenn auch noch eine Reihe von Fremdwörtern sich hätten vermeiden lassen — auch dem Laien wohlverständlich. Weniger gut hat dem Ref. die Behandlung der Deszendenzlehre gefallen. Bei dem nun einmal noch vorhandenen Stande der Dinge läßt sich leider in bezug auf diese Fragen bei dem Leser fast nichts voraussetzen, und ein Buch, das sich an das große Publikum wendet, muß — soll überhaupt auf deszendenztheoretische Fragen eingegangen werden — auch auf die Grundlage dieser Lehre etwas näher eingehen. Auch mit dem wiederholten Hinweis darauf, daß Darwin die bisher beste, aber auch noch nicht restlos befriedigende Lösung des Problems der Artbildung gegeben habe, ist an sich nicht allzuviel gewonnen. Wollte Verf. nach dieser Richtung nicht allzu weit ausholen, so konnte schließlich die ganze Erörterung über den „Stammbaum der Süßwassertiere“ unbeschadet des sonstigen Inhalts des Buches auch fortbleiben. Das, was das Buch in erster Linie geben will, eine Anregung zu denkender Beobachtung des Süßwasserlebens, bietet es in recht guter Weise. R. v. Hanstein.

Moritz Hoernes: Natur- und Urgeschichte des Menschen. In zwei Bänden mit 7 Karten, mehreren Vollbildern und über 500 Abbildungen im Text. Lief. 1. (Wien und Leipzig, A. Hartleben.) Pr. 75 ₰.

Der Verf. war vor die Aufgabe gestellt, seine bekannte „Urgeschichte des Menschen“, die vor 15 Jahren erschienen ist und daher viel Veraltetes enthält, neu zu bearbeiten. Er hat es vorgezogen, statt dessen ein ganz neues zweibändiges Werk zu liefern, dessen erster Teil die Naturgeschichte und dessen zweiter Teil die Urgeschichte des Menschen enthalten soll. In der Verbindung der naturwissenschaftlichen mit der kulturgeschichtlichen Seite der Anthropologie und in der Festhaltung des Gesichtspunktes der Abstammung und der ersten Entfaltung der Formen wird eine wesentliche Eigentümlichkeit des Werkes bestehen; zudem soll der Stoff bei Bewahrung der früheren populären und frischen Darstellungsform doch streng systematisch gegliedert und für ausgedehnten Quellennachweis Sorge getragen werden.

Die vorliegende erste Lieferung bezeugt die Befolgung der letzterwähnten Grundsätze. Sie bringt den Anfang des „ersten Hauptstückes“ von Bd. 1, das die geschichtliche Einleitung enthält. Zuerst wird auf die Anatomie als die Grundlage und Voraussetzung der physischen Anthropologie hingewiesen und die Entwickelung der

anatomischen Kenntnisse im Altertum und im Mittelalter erörtert. Daran schließt sich eine Besprechung der ältesten Rassenkunde und der antiken und mittelalterlichen Ideen über die Vorwelt, die sich namentlich in den Berichten von untergegangenen Riesengeschlechtern geltend machen. Darauf tritt Verf. in die Darstellung der geschichtlichen Entwickelung der anthropologischen Kenntnisse in der Neuzeit ein. Er skizziert die Erneuerung und den Aushau der Anatomie vom 16. his zum 19. Jahrhundert und behandelt dann eingehender die Entwickelung der Kraniologie, die sich in den Schädelmessungen der neueren Zeit so in die Breite dehnte, ohne daß die eigentlichen großen Probleme der Anthropologie ihrer Lösung viel näher geführt wurden. Es folgt die Aufzählung der Funde, die zur Beseitigung der Anschauungen Cuviers über das Alter der Menschheit und zur endlichen Anerkennung des Diluvialmenschen führten, und weiterhin eine Besprechung der Lehren Lamarcks und Darwins. Der Text ist von Abbildungen und zahlreichen Fußnoten mit biographischen Angaben begleitet und gewährt eine leichte und anregende Lektüre. Zum Vorteil würde es der Darstellung gereicht haben, wenn der Verf. der herrschenden Abneigung gegen den Gebrauch der Fürwörter welcher (als Relativum) und derselbe etwas mehr Rechnung getragen hätte. Man braucht nicht zu den extremen Eiferern zu gehören, um ein gewisses Unbehagen zu empfinden, wenn man gleich in den ersten drei Sätzen des Buches auf drei Relativsätze stößt, die sämtlich mit „welche" beginnen.

Das ganze Werk soll 70 Druckseiten in Quartformat umfassen und in 25 Lieferungen erscheinen. Die Ausstattung ist würdig und wäre schön zu nennen, wenn nicht ein paar kleine Unsauberkeiten im Druck störend auffielen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 24. Juni. Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Herrn Waldeyer in der Sitzung am 17. Juni vorgelegten Arbeit des Dr. med. L. Jacobsohn: „Über die Kerne des menschlichen Hirnstammes" in den Anhang zu den „Abhandlungen" des laufenden Jahres. Die Arbeit bildet die Fortsetzung derjenigen über die Kerne des menschlichen Rückenmarks.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 juin. La Commission de Sismologie, réunie pendant la séance, prend diverses décisions relatives aux tremblements de terre du midi de la France. — Émile Picard: Quelques remarques sur les équations intégrales de première espèce et sur certains problèmes de Physique mathématique. — G. Bigourdan: Sur quelques tremblements de terre qui ont dévasté la Provence et le Dauphiné. — S. A. S. le Prince de Monaco: Présentation de trois nouvelles feuilles de la Carte des Mollusques comestibles des côtes de France établies par M. Joubin. — Haton de la Goupillière fait hommage d'un exemplaire du travail qu'il vient de publier sur le „Potentiel du temps de parcours". — W. Kilian fait hommage du premier fascicule du Tome II des „Études géologiques dans les Alpes occidentales". — Gustaf Retzius fait hommage à l'Académie du Tome XIV de ses „Biologische Untersuchungen". — Armand Billard rend compte de l'emploi de la subvention qui lui a été accordée sur le Fond Bonaparte. — Dolezal adresse le premier Volume d'une publication internationale de la Société antrichienne pour la Photogrammétrie. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le premier trimestre de 1909. — D. Eginitis: La latitude de l'Observatoire d'Athènes. — L. Montangerand: Observation de l'éclipse totale de Lune du 3 juin 1909 à l'Observatoire de Toulouse. — E. Vallier: Sur les intégrales pseudoelliptiques on hyperelliptiques de la form. $\int_0^x \frac{x^p\,dx}{\sqrt{X^{2p+2}}}$ — S. Zaremba: Sur une Note récente de M. S. Bernstein. — J. Chazy: Sur les équations différentielles à points critiques fixes. — Émile Borel: Sur l'étude des variations des quantités statistiques. — Philippe Bunan-Varilla: Loi permettant le calcul immédiat du profil approché d'un cours d'eau de débit donné quand la section liquide et le périmètre mouillé sont des fonctions algébriques de l'altitude de l'eau. — A. Lahorde: Sur la condensation de l'émanation du radium. — G. E. Petit: Sur un nouveau détecteur d'ondes pour la télégraphie et la téléphonie sans fil. — A. Dufour: Sur l'observation faite, parallèlement aux lignes de force, des dissymétries de positions et d'intensités des composants magnétiques de certaines raies d'émission; nouveau type de dissymétrie de positions. — M. de Broglie et L. Brizard: Sur l'origine physique du dégagement d'électricité dans les réactions chimiques. — Georges Meslin: Sur le dichroïsme magnétique des terres rares. — d'Ivry: Dispositif de commande de signaux à distance avec ou sans fil. — P. Lemoult: Comparaisons entre les nitrites et les carhylamines. — Barre: Sur quelques sulfates doubles de calcium. — R. Fosse: Caractère métallique d'un radical organique. — L. Barthe et A. Minet: Actions des acides cacodylique et méthylarsinique sur le trichlorure d'antimoine. — J. Leroide: Alcools et carbures aromatiques dérivés de la fénone. — Henri Leroux: Sur les naphtanediols-β. — G. Garde: Résultats de l'exploration géologique et minéralogique de l'Éguéi. — Louis Gentil: Sur l'extension dans la Chaonia des tirs ou terres fertiles du Maroc occidental. — Albert Frouin: Sur la possibilité de conserver les animaux, après l'ablation complète de l'appareil thyroïdien, en ajoutant des sels de calcium ou de magnésium à leur nourriture. — Guillemard et R. Moog: Sur une méthode permettant de mesurer la déshydratation de l'organisme par les poumons et la peau. Variation de cette déshydratation avec l'altitude. — E. Doumer et G. Lemoine: L'arythmie cardiaque de la d'Arsonvalisation. — A. Moutier: Du traitement de la claudication intermittente et de la gangrène des extrémités inférieures par la d'Arsonvalisation. — Fernand Gnégnen: Sur quelques propriétés biologiques du Bacillus endothrix. — Mieczyslaw Oxner: Sur un cas nouveau d'hermaphroditisme chez un Métanémerte Oersteidia rustica Jouhin. — Marcel Boudoin: Démonstration de l'existence de la déformation artificielle du crâne à l'époque néolithique dans le bassin de Paris. — Émile Haug: Les géosynclinaux de la chaîne des Alpes pendant les temps secondaires. — Alfred Angot: Sur le tremblement de terre du 11 juin 1909. — Joseph Buis adresse un Mémoire intitulé: „Vol plané continu". — C. Dorville adresse un „Mémoire concernant le vol à voile chez les Oiseaux".

Vermischtes.

Nachdem Herr G. A. Blanc in römischer Gartenerde einen Gehalt von mindestens $1{,}45 \times 10^{-5}$ g Thorium per 1 g Erde und in verschiedenen Granitgesteinen einen zwischen $2{,}07 \times 10^{-5}$ und $8{,}28 \times 10^{-5}$ g pro Gramm Gestein schwankenden gefunden hatte, trat er der Frage näher, welchen Anteil diese in der Erde vorhandene Thoriummenge an der vom Boden ausgehenden Radioaktivität nehme. Es kommen hier zwei Wirkungen in Betracht: eine thermische und eine ionisierende. Die Wärme nun, die 1 g in radioaktivem Gleichgewicht befindliches Thoroxyd entwickelt, beträgt nach Messungen von Pegram und Webb in der Stunde $2{,}1 \times 10^{-5}$ kleine Kalorien, und da 1 g ThO_2 0,879 g Thorium enthält, entwickelt 1 g Thorium im radioaktiven Gleichgewicht in der Stunde $2{,}38 \times 10^{-5}$ kleine Kalorien. Die von Herrn Blanc in der Gartenerde und den Gesteinen nachgewiesenen Thormengen würden demnach im Mittel in der Stunde eine Wärmeentwickelung von $1{,}01 \times 10^{-9}$ kleine Kalorien pro Gramm Suhstanz ergehen. Vergleicht man hiermit den Radiumgehalt der Gesteine und die Menge der vom

Radium im radioaktiven Gleichgewicht entwickelten Wärme, so gelangt man zu dem Schluß, daß das Thorium nebst Zerfallprodukten in den untersuchten Gesteinen etwa doppelt so viel Wärme entwickelt, als der Durchschnitt der vom Radium und seinen Produkten im Gestein erzeugten Wärme beträgt. — Bei der ionisierenden Wirkung muß von den α-Strahlen wegen ihrer geringen Reichweite in der Luft und den β-Strahlen, die nur schwach ionisierend wirken, abgesehen werden; es bleiben nur die γ-Strahlen. Nimmt man für das Verhältnis zwischen der γ-Strahlung des Radiums und seiner Produkte und der von Thor mit seinen Produkten den von Eve gefundenen Wert $4{,}5 \times 10^6$, so erhält man unter Berücksichtigung der Mengen der beiden radioaktiven Substanzen in den Gesteinen das Resultat, daß die Intensität der vom Thorium in den untersuchten Gesteinen emittierten γ-Strahlen 5,7 mal so groß ist als die Intensität der vom Radium in den vulkanischen Gesteinen emittierten Strahlung. [Reudiconti Reale Accademia dei Liucei 1909, ser. 5, vol. XVIII (1), p. 289—294.]

Ein Sinnesapparat am Unterarm der Katze ist in den sog. „Carpal vibrissae“ gegeben. Es sind dies ein paar lange steife Spürhaare, die in der Nähe des Handwurzelgelenks auf einem reich innervierten Hautfelde wurzeln. Sie sind schon von vielen Tieren bekannt, so von den Nagern, Zahnarmen, Raubtieren, Halbaffen und von Hyrax, doch war ihr Vorhandensein bei der Hauskatze bisher noch nicht beachtet worden. Sie finden sich hauptsächlich bei solchen Tieren, die mit den Vorderfüßen ihre Nahrung festhalten oder aber schleichen und klettern. So fehlen sie den Huftieren (außer Hyrax), auch fehlen sie den Affen, die ja in der Handfläche und den Fingern ein viel feineres Tast- und Greiforgan besitzen. Merkwürdig ist indessen ihr Fehlen beim Hund, was Verf. nach eigener Untersuchung besonders hervorhebt. (F. Fritz in der Zeitschr. f. wiss. Zool. 1909, Bd. 92, S. 291—305.)

V. Franz.

Korrespondenz.

Herr Dr. C. Thesing in Leipzig sendet uns zu der Erklärung des Herrn E. Wasmann in Nr. 11 unserer Zeitschrift eine Entgegnung des Inhaltes, daß die umstrittenen Stellen seiner Rede — wie er bereits in der „National-Zeitung“ vom 2. November 1907 ausgeführt — in dem ursprünglichen, ihm übersandten Stenogramm richtig gelautet, in der Publikation des Herrn Wasmann aber eine andere Fassung gehabt hätten.

Wir können dieser Polemik keinen weiteren Raum in unserer Zeitschrift gestatten und erklären die Diskussion hier für geschlossen. Die Redaktion.

Personalien.

Für die nach dem Vorbilde der Akademien in Berlin und München aus den Mitteln eines Legates des Kommerzienrats Lanz (Mannheim) von 1 Million Mark neu gegründete Heidelberger Akademie der Wissenschaften wurden in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom Großherzog von Baden zu ordentlichen Mitgliedern ernannt die ordentlichen Professoren der Universität: Bütschli, Curtius, Klebs, Königsberger, Kossel, Lenard, Nissl, Wolf, Wülfing, zum ständigen Sekretär Prof. Königsberger. Die Akademie hat zu außerordentlichen Mitgliedern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse gewählt die Professoren: Arnold, Cantor, Czerny, Erb, Fürbringer, Horstmann, Krehl, Leber, Quincke, Rosenbusch (in Heidelberg); Himstedt, v. Kries, Lüroth, Weismann (in Freiburg); Engler, Lehmann (in Karlsruhe).

Die Akademie der Wissenschaften in Krakau ernannte den Herrn Prof. Dr. B. Branner in Prag und die Frau Curie in Paris zu ordentlichen Mitgliedern.

Die Universität Oxford hat dem Astronomen Dr. G. E. Hale den Grad des Doctor of Science honoris causa verliehen.

Die Royal Geographical Society überreichte am 28. Juni durch den Prince of Wales dem Herrn E. H. Shackleton nach dem ersten Vortrage, den er über die Ergebnisse seiner Südpolexpedition gehalten, eine besondere Goldene Medaille.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Straßburg Dr. Volkmar Kohlschütter zum ordentlichen Professor für anorganische, analytische und technische Chemie und zum Direktor des analytischen Laboratoriums der Universität Bern an Stelle des zurückgetretenen Prof. Friedheim; — der Privatdozent für technische Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Paul Askenasy zum außerordentlichen Professor; — Dr. J. C. Irvine zum Professor der Chemie an der Universität St. Andrews an Stelle des in den Ruhestand tretenden Prof. Purdie; — der außerordentliche Professor der Geologie an der Universität Königsberg Dr. Alexander Tornquist zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Tübingen Dr. L. Maurer zum ordentlichen Professor; — der Assistent-Professor Oscar A. Johannsen an der Cornell-Universität zum Professor der Entomologie an der Universität von Maine; — Dr. Harold Pendler aus New York zum Professor der Elektrotechnik am Massachusetts Institute of Technology; — der außerordentliche Professor der Mathematik und Astronomie an der Universität Königsberg Dr. Fritz Cohn zum ordentlichen Professor und Direktor des astronomischen Recheninstituts der Universität Berlin.

Habilitiert: der frühere ordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Warschau Dr. Georg Wulf für Kristallographie an der Universität Moskau.

Gestorben: am 23. Juni der Professor der Anatomie an der Universität Edinburg Dr. Daniel John Cunningham, 59 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im August 1909 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus zu ihrem Lichtmaximum aufsteigen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
8. Aug.	W Andromedae	6.5	14.0	$2^h\ 11.2^m$	$+43^\circ\ 50'$	391 Tage
9. „	R Geminorum	6.4	13.8	7 1.3	+22 52	370 „
24. „	R Cygni	6.6	13.9	19 34.1	+49 58	426 „

Auf der Sternwarte München hat Herr Dr. E. Silbernagel mehrere Bedeckungen von Sternen durch den Kometen 1908 c (Morehouse) beobachtet. Am 16. Oktober 1908 ging der Komet vor einem Stern 10.5. Größe vorüber. Dieser blieb, selbst mitten im Kopf des Kometen, vollständig scharf, nur schien seine sonst weiße Farbe etwas rötlichen Ton angenommen zu haben. Ähnlich hatte sich ein Stern 11. Größe verhalten, der etwa 1 Stunde vorher unmittelbar unter dem Kopf des Kometen im hellsten Teile des Schweifes gestanden hatte. Auch hier war die Färbung etwas rötlich, nach dem Austritt aber wieder weiß. Am 19. Oktober zog der Komet abermals zentral vor einem Stern 10.5. Größe vorüber, ohne daß eine Helligkeitsabnahme oder eine Änderung in der scharfen Begrenzung des Sternes wahrzunehmen war. Die Farbe wurde rötlich gelb geschätzt. Vielleicht spielte bei der Farbenschätzung der Kontrast gegen das Kometenlicht eine Rolle, das bekanntlich außergewöhnlich reich an blauen (und violetten) Strahlen war, weshalb der Komet photographisch weit heller war als visuell. (Astron. Nachrichten, Bd. 181, S. 239.)

Im folgenden sind einige Örter des periodischen Kometen Winnecke gegeben, der in lichtstarken Instrumenten vielleicht bald aufgefunden werden wird (E = Entfernung von der Erde):

1. Aug.	$AR = 11^h\ 41.6^m$	Dekl. $= +15^\circ\ 42'$	$E = 289$ Mill. km
13. „	12 12.2	+11 15	279 „ „
25. „	12 45.6	+ 6 10	268 „ „
6. Sept.	13 22.5	+ 0 27	257 „ „
18. „	14 3.4	— 5 49	246 „ „
30. „	14 48.8	—12 26	236 „ „

Wie man sieht, ist der Komet nur etwa 2 Stunden lang nach Sonnenuntergang über unserem Horizont.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 22. Juli 1909. Nr. 29.

H. Stille: Das Alter der deutschen Mittelgebirge. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 270—286.)

Bisher wurde zumeist angenommen, daß im Gebiete der deutschen Mittelgebirge während des jüngeren Paläozoikums, im Oberkarbon und Perm, ein Faltengebirge ähnlich den jetzigen Alpen sich aufgetürmt habe, das man als variskisches Gebirge bezeichnet. Im Mesozoikum trat hier wie auf dem größten Teile der Erde tektonische Ruhe ein, und infolgedessen gewann die abtragende Tätigkeit des Wassers die Oberhand und ebnete die alten Gebirge ein. Erst im Tertiär erhielten dann die Mittelgebirge ihre jetzige Ausbildung, indem ihr Gebiet von ausgedehnten Brüchen durchsetzt und einzeln Schollen hochgepreßt wurden, während andere in die Tiefe sanken.

Diese Ansicht muß einer wesentlichen Korrektur unterworfen werden. Das Mesozoikum war für Mitteleuropa nicht eine solche Zeit der Ruhe, wie man angenommen hat, vielmehr haben in ihm gebirgsbildende Prozesse in großer Ausdehnung und beträchtlichem Ausmaße eingesetzt, die an Bedeutung neben und teilweise über die jungpaläozoischen und jungtertiären zu stellen sind.

Herr Stille hat sich nun zur Aufgabe gestellt, solche mesozoischen Vorgänge nachzuweisen, besonders in vorkretazeischer Zeit. Am Westheimer Abbruche des Teutoburger Waldes durchsetzt eine Verwerfungsspalte auch die Kreideschichten. Da deren einer Flügel um 30 m tiefer liegt als der andere, so muß hier nach der Kreidezeit, also im Tertiär, eine Niveauverschiebung stattgefunden haben, und man ist zunächst geneigt anzunehmen, daß die ganze Verwerfungsspalte erst in dieser Zeit gebildet sei. Dies ist aber nicht der Fall. Denn während die Sprunghöhe, d. h. die Niveauverschiebung der Kreideschichten, wie erwähnt, nur 30 m beträgt, macht sie bei den darunter liegenden Schichten des Buntsandsteins, des Zechsteins und des Urgebirges 350 m aus. Auf dem höher liegenden Flügel sind von den oberen Buntsandsteinschichten mehr als 300 m abgetragen worden, ehe die Kreideschichten zur Ablagerung kamen. Hieraus ergibt sich als notwendige Folgerung, daß an dieser Stelle die Hauptverwerfung im Betrage von etwa 320 m zwischen dem Buntsandstein und der Kreide erfolgt sein muß, wahrscheinlich im Jura. Der hoch gelegene Flügel wurde dann stark abgetragen und dann in der Kreide das ganze Gelände von jüngeren Schichten überlagert. Hierauf erfolgte endlich eine kleine posthume Verwerfung, die sich eng an die Verwerfungslinien der älteren Störung anschloß.

Auch der Harz gilt als durch eine jungtertiäre Erhebung geschaffen. Diese ganze Heraushebung ist aber nur der Nachklang einer viel bedeutenderen älteren Erhebung. Dafür spricht auch der Umstand, daß das Tertiär dem Grundgebirge direkt aufliegt. Da von diesem die Decke aller älteren Schichtgesteine (besonders der Trias) vollständig entfernt ist, die doch in den Nachbargebieten vorhanden ist, so muß das Gebiet schon vor der tertiären Gebirgsbildung gehoben gewesen sein, so daß die Triasschichten abgetragen werden konnten.

Vorkretazeische Erhebungen hat ferner M. Bertrand im französischen Zentralplateau, bei der normannisch-bretonischen Masse, bei dem alten Gebirge westlich des Londoner Beckens nachgewiesen. In der Heraushebung aller dieser Mittelgebirge gegenüber den benachbarten Senkungsfeldern fällt die Hauptphase zwischen die Jura- und die Kreidezeit.

Ähnliches gilt vom Rheinischen Schiefergebirge. Zweifellos fand hier auch im Tertiär eine Erhebung statt, aber auch schon vorher war das Gebirge vorhanden. In den nördlichen Randbrüchen, die das Schiefergebirge von der Münsterischen Tieflandsbucht trennen, sind die Triasschichten um mehrere hundert Meter verworfen, die Kreideschichten gar nicht oder nur ganz wenig. Von der im ganzen 1500 bis 2000 m betragenden Verschiebung, um die sich die älteren Schichten des Gebirges über ihre Fortsetzung in den Nachbargebieten erheben, kommt nur wenig auf die Zeit nach der Kreide. Es gelten hier also dieselben Erwägungen, die oben beim Teutoburger Walde angestellt wurden. Auch hier ist die tertiäre Erhebung nur eine posthume, die Hauptausbildung des Gebirgscharakters gehört der Zeit vor der Kreide an.

Wie Herr Stille am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges, so hat in gleicher Weise schon früher Bertrand an dessen Südrande in den Ardennen ältere Verschiebungen nachgewiesen. Auch bei dem Wasgenwalde hat nach diesem Forscher schon am Ende der Jurazeit die Hebung begonnen. Ähnliches gilt bei der böhmischen Masse.

Aber die Gebirgsbildung hat sich nicht auf die Heraushebung der von Brüchen umgrenzten alten Massen beschränkt, sondern es erfolgten auch tektonische Bewegungen in den dazwischenliegenden Gebieten, indem sich hier regelrechte Faltenzüge bildeten. Solche Falten entstanden nördlich vom

Rheinischen Schiefergebirge, besonders im Eggegebirge bei Paderborn. Die Ketten wurden dann eingeebnet und von Kreideschichten überlagert. Im Tertiär setzte dann die Gebirgsbildung von neuem ein, schritt aber dabei nordwärts vor, wo der Osning bei Bielefeld sich ausbildete.

„Wir stehen somit in der jungjurassischen Gebirgsbildung einem von Hannover durch Westfalen bis nach Frankreich und England, soweit überhaupt Kreideschichten auftreten, nachweisbaren und hochbedeutsamen tektonischen Vorgange gegenüber."

Wo keine Kreideschichten zur Ablagerung gelangt oder wieder abgetragen sind, kann die Frage nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob eine Verwerfung vor oder nach der Kreidezeit stattgefunden hat, da man dann nicht die Sprunghöhe der älteren mit der der jüngeren Schichten vergleichen kann. Hierdurch wird der Nachweis mesozoischer Störungen sehr erschwert.

Die Bildung der deutschen Mittelgebirge und wohl auch der französischen und südenglischen, die zum Gebiete des jungpaläozoischen variskischen und des gleichaltrigen aremorikanischen Gebirges (von Mittelfrankreich nach Südengland und Irland verlaufend) gehörten, vollzog sich nach Herrn Stille in folgenden vier Phasen. Nachdem das alte Faltengebirge in der langen Ruhezeit des Zechsteins und der Trias stark abgetragen und von den Schichten dieser Perioden überlagert worden war, fanden die ersten Verschiebungen, die zur Ausbildung des jetzigen Zustandes führten, im jüngeren Jura statt. Solche Verschiebungen sind besonders nachgewiesen im holländisch-westfälischen Grenzgebiete, im Eggegebirge und in Hannover. Nach einer abermaligen Ruhezeit erfolgte in der jüngsten Kreidezeit, am Anfange des Senon, eine neue Gebirgsbildung. Damals wurde der paläozoische Kern des Harzes herausgehoben, auch erfolgte jetzt wohl die erste von Weguer festgestellte Faltung des Osning (Rdsch. 1909, XXIV, 294). Im Alttertiär trat vor dem Oligozän die Hauptheraushebung des Osning ein; überhaupt scheint diese dritte Phase besondere Bedeutung für die Ausbildung unserer Mittelgebirge gehabt zu haben. Diese boten also wenigstens in den Grundzügen bereits das heutige tektonische Bild, als die Alpen ihre Hauptfaltung erfuhren. Mit dieser etwa gleichzeitig trat endlich die vierte jung- bis nachmiozäne Phase in der Bildung der Mittelgebirge ein, die aber zu keinen wesentlichen Verschiebungen mehr führte.

Mit dieser Annahme wiederholter tektonischer Störungen stehen die in Mitteleuropa nachgewiesenen Strandverschiebungen in Einklang, indem die Gebirgsbildungszeiten mit Hebungen des Landes zusammenfallen, während Meerestransgressionen darauf folgen. Das Obersilur zeigt im allgemeinen auf der Nordhalbkugel eine gewaltige Ausdehnung der Meere gegenüber den vorausgehenden Perioden, Im Bereiche der kaledonischen Faltung aber, die sich besonders auf Schottland und Norwegen, aber auch bis Deutschland herüber erstreckte, zieht sich das Meer zurück.

Darauf folgt im Perm eine bis ins Unterkarbon dauernde beträchtliche Transgression. Die variskische Faltung im Oberkarbon und Unterperm ist wieder von einer ansehnlichen Ausdehnung des Landes begleitet. Über die gefalteten Gebiete greift nun das Zechsteinmeer hinweg, das aber verhältnismäßig seicht ist, wie auch die mitteleuropäischen Meere der Triaszeit außerhalb des alpinen Gebietes. Erst im Jura erreicht diese Transgression ihren Höhepunkt.

In der Übergangszeit zur Kreide war längst ein Rückzug des Meeres im Gebiete der Wealdenablagerungen bekannt, die sich von Südengland nach Frankreich und Belgien und weiterhin durch Westfalen und Hannover bis Helmstedt in Braunschweig hinziehen. Es ist dies also gerade das Gebiet, in dem Herr Stille jungjurassische Störungen nachgewiesen hat, und so erklären diese in einfachster Weise die Hebungsvorgänge, die zur Ausbildung der „Wälderformation" geführt haben, die übrigens auch Kohlenlager enthält, ähnlich den während der jungpaläozoischen und der tertiären Faltungsperiode abgelagerten Schichten.

In der mittleren Kreide folgte, wie in weiten Gebieten rings um die ganze Erde, auch im Gebiete der deutschen Mittelgebirge die große Cenomantransgression. Am Anfange des Senon ist wieder ein Auftauchen des Landes zu verzeichnen, das dann noch einmal teilweise überflutet wurde. Im Anschluß an die nächste Phase wurde nun im Eozän Mitteleuropa Land, um im Oligozän noch einmal eine Transgression zu erfahren, bis es vom Miozän an dauernd trocken gelegt wurde.

Die Geschichte des Gebietes der deutschen Mittelgebirge weist also seit der Mitte der Silurzeit eine sechsmalige Erhebung mit dazwischenliegenden Zeiten der Abtragung auf, die wir noch einmal übersichtlich zusammenstellen:

Tertiär	6. Miozän—Pliozän	IV. Hebungsphase.
	V. Oligozän	Senkung,
	5. Eozän	III. Hebungsphase (Osning),
Kreide	IV. Obersenon	Senkung,
	4. Untersenon	II. Hebungsphase (Harz),
	III. Cenoman	Senkung,
	3. Oberjura, Wealden	I. Hebungsphase (Egge),
	II. Zechstein—Jura	Senkung,
	2. Oberkarbon—Unterperm	Herzynische Faltung,
	1. Devon—Unterkarbon	Senkung,
	1. Obersilur	Kaledonische Faltung.

Diese Parallele zwischen Gebirgsbildung und Landhebung ist sehr bezeichnend und spricht sehr für die Richtigkeit der Annahmen des Herrn Stille. Tektonische Störungen sind auch im Mesozoikum eingetreten; freilich sind sie nur lokal nachgewiesen, keinesfalls in so weltumspannender Ausdehnung wie die jungpaläozoischen und tertiären. In den Alpen z. B. fehlen jurassische Störungen völlig (Rdsch. 1909, XXIV, 145). Insofern können wir diese jurassische Gebirgsbildungsperiode noch nicht als den beiden genannten gleichwertig ansehen. Vorläufig dürfen wir immer noch das Mesozoikum als eine Zeit, wenn auch nicht völliger, so doch relativ tektonischer Ruhe ansehen. Th. Arldt.

A. Bethe: Die Bedeutung der Elektrolyten für die rhythmischen Bewegungen der Medusen. I. Teil. Die Wirkung der im Seewasser enthaltenen Salze auf die normale Meduse. II. Teil. Angriffspunkt der Salze, Einfluß der Anionen und Wirkung der OH- und H-Ionen. (Pflügers Arch. f. d. ges. Phys. 1908, Bd. **124**, S. 541—577; 1909, Bd. **127**, S. 219—273.)

Die Untersuchungen über die rhythmischen Bewegungen der Medusen (Quallen) sind sowohl für die allgemeine Biologie als auch — was man kaum glauben sollte — für die spezielle Physiologie des menschlichen Organismus von hoher Bedeutung. In letzterer Hinsicht können sie nämlich als Prototyp rhythmischen Geschehens und insbesondere als vollkommenes Analogon der Bewegungen des Herzens gelten; dabei hat der Körper mancher Medusen als Versuchsobjekt vor dem Wirbeltierherzen einen von Hrn. Bethe besonders hervorgehobenen Vorzug: während im Herzen muskulöse und nervöse Elemente innig miteinander gemischt sind, so daß es unmöglich ist, eine isolierte Einwirkung auf einen Bestandteil zu erzielen, sind bei den betreffenden Medusen die nervösen Elemente wenigstens streckenweise frei von den muskulösen.

Um die allgemein-biologischen Ergebnisse, zu denen Verf. gelangte, ins rechte Licht zu setzen, sei gleich vorweg der folgende Satz zitiert: „Das Seewasser ist so ausbalanciert, oder anders ausgedrückt: die Meduse ist so angepaßt, daß bei Anwesenheit aller Bestandteile im richtigen Verhältnis die rhythmischen Bewegungen gerade ablaufen können. Wird der Gehalt an depressiven Mg-Ionen (oder undissoziierten Salzmolekülen?) nur verringert, so werden die Bewegungen unnatürlich schnell; ebenso bei Vermehrung irgend eines der erregenden Salze. Wird der Gehalt an Magnesium vermehrt oder auch nur eines der erregend wirkenden Salze fortgelassen (oder bei NaCl seine Menge verringert), so tritt bald Verlangsamung und Stillstand ein. Alle diese Salze sind also zur dauernden Funktion nötig."

Die spezielleren Ergebnisse des Verf. sind etwa folgende.

Dem Seewasser ungefähr isotonische Lösungen von Natriumchlorid ($^{60}/_{100}$ bis $^{66}/_{100}$ Mol.) wirken auf ganze Medusen (Rhizostoma) sowie auf Sektoren, die aus solchen herausgeschnitten wurden, zunächst (für wenige Sekunden) erregend, dann lähmend. Die Wirkung ist reversibel, denn noch nach 12- bis 24stündigem Aufenthalt in der Salzlösung kann Erholung in normalem Meerwasser wieder eintreten. (Der Komplementärversuch, Fortlassung des NaCl unter Zusatz eines indifferenten Ersatzmittels, fällt nicht eindeutig aus, da ein geeignetes, ganz indifferentes Mittel nicht bekannt ist.) Geringer Calciumüberschuß wirkt auf lange Zeit beschleunigend und pulsverstärkend, großer Calciumüberschuß dagegen lähmend. Calciummangel ruft schnell vollkommene, aber gut reversible Lähmung hervor. Magnesiumsalze (Chlorid, Sulfat) wirken ausgesprochen lähmend, ohne vorhergehende, auch nur kurze Erregung. Fehlen des Magnesiumsalzes bewirkt dagegen Steigerung der Pulsfrequenz für eine halbe Stunde oder länger. Zusatz von Kalium sowie Fortlassung von Kalium übt ausgesprochen erregende Wirkung auf den Rhythmus aus.

Es ist selbstverständlich, daß Verf. in allen diesen Fällen seine Ergebnisse mit solchen, die etwa von früheren Autoren (Loeb u. a.) vorliegen, vergleicht und gegebenenfalls Unstimmigkeiten zu erklären sucht.

Weiterhin fragt sich, auf welche Weise, speziell an welcher Stelle die Salze des Meerwassers den Medusenkörper angreifen. Verf. kann mitteilen, daß die rhythmischen Bewegungen bei Rhizostoma aufhören, wenn man sämtliche „Randkörper" — die randständigen eigenartigen Sinnesorgane — entfernt. Die Randkörper sind also sicher die Punkte der maximalen Erregbarkeit. Doch nun ist noch die Frage offen, ob nur sie durch die Veränderung des Außenmediums erregt werden, oder ob vielleicht der ganze Organismus in einen Zustand erhöhter Erregbarkeit versetzt wird, so daß er auf die Impulse von den Randkörpern her stärker reagiert.

Verf. stellte sich ein sogenanntes „Zweizipfelpräparat" her, d. h. ein Paar Sektoren, die durch eine schmale Verbindungsbrücke zusammenhängen, also aus zwei Zipfeln bestehen, der eine mit, der andere ohne Randkörper. Das Präparat wird so über eine Korkplatte gelegt, daß jeder Zipfel („Muskelzipfel" und „Randkörperzipfel") in ein besonderes Gefäß taucht. So kann man die Wirkung einer jeden Salzlösung a) auf den Randkörper, b) auf Muskulatur und Nervennetz untersuchen, während der andere Teil des Präparates in normales Seewasser taucht.

Hängt nun der Muskelzipfel in der obenerwähnten Natriumchloridlösung, so erfolgt zunächst keine Änderung der Pulsfrequenz und spätere Lähmung. Anders, wenn der Randkörperzipfel in die Lösung taucht: in diesem Falle steigert sich die Pulsfrequenz nach kurzer Latenzzeit bedeutend, bis schließlich auch Lähmung erfolgt. Die Erregung, welche im entsprechenden Falle beim unverletzten Tier beobachtet wurde, kann hiernach nur durch den Randkörper vermittelt worden sein.

Übrigens beeinflussen mehrere Randkörper auch einander, und Verf. stellt fest, daß derjenige Randkörper, von dem die höchste Zahl der Einzelimpulse ausgeht, für den Rhythmus des ganzen Präparates bzw. der ganzen Meduse ausschlaggebend ist, und daß der alte Rhythmus wiederkehrt in dem Moment, wo dieser Randkörper abgetrennt wird.

Die lähmende Wirkung der Magnesiumsalze trifft nach entsprechenden Versuchen gleichfalls direkt nur den Randkörper, nicht die Muskulatur und das Nervennetz. Setzen sie nun die Erregbarkeit des Randkörpers herab, oder rufen sie geradezu einen Hemmungsvorgang hervor, der den Bewegungen entgegenwirkt? Augenscheinlich ist nur das erstere der Fall, denn an Präparaten mit zwei Randkörpern kann der Rhythmus auch nach Vergiftung des einen Randkörpers fortbestehen.

Die Versuche mit Kalium sind weniger einwandfrei; nach Verfassers Meinung wird auch hier die Wirkung durch den Randkörper vermittelt.

Durch die Möglichkeit, auch das Nervennetz von der Muskulatur bei Medusen weitgehend zu trennen, konnte Verf. sodann feststellen, daß bei genügend hoher Konzentration und längerer Einwirkung die genannten Kationen auch auf das Nervennetz im gleichen Sinne wie auf den Randkörper einwirken, daß sie dagegen eine Steigerung der Muskelerregbarkeit bzw. -lähmung nicht bewirken.

Die in den Lösungen eintretenden Erscheinungen sind also neurogenen, und nicht, wie Loeb auf Grund ähnlicher Versuche meinte, myogenen Ursprungs. Der Muskel kann nicht direkt, sondern nur durch Vermittlung der Nerven affiziert werden.

Verf. prüft weiterhin die Wirkungen verschiedener Anionen sowie die der H- und OH-Ionen und geht dann zu allgemeineren, vergleichenden Erörterungen über, die freilich in vielem den Charakter des Problematischen zeigen. Mit Recht dürfte Verf. hervorheben, daß wir von einer einheitlichen Theorie der Salz- und Ionenwirkungen auf Organismen noch viel weiter entfernt sind, als man vor einigen Jahren geglaubt hat. Eine Tierart reagiert oftmals sehr verschieden von einer anderen, vielleicht nahe verwandten. Nur mit großer Vorsicht darf man daher die bei einem Organismus erzielten Resultate auf einen anderen übertragen.

Verf. findet nun eine relativ weitgehende Übereinstimmung zwischen seinen Erfahrungen an Medusen und denen, die von anderer Seite am Limulus- und am Froschherzen gemacht wurden. Da für Medusen und in ähnlicher Weise für das Limulusherz sich die neurogene Natur der Reaktionen erweisen läßt, so darf man diese wohl auch für das Frosch- und überhaupt für das Wirbeltierherz annehmen.

Auf die bereits eingangs erwähnte allgemeinbiologische Bedeutung brauchen wir hier nicht mehr zurückzukommen. V. Franz.

P. Sonntag: Die duktilen Pflanzenfasern, der Bau ihrer mechanischen Zellen und die etwaigen Ursachen der Duktilität. (Flora 1909, Bd. 99, S. 203—259.)

Seit den grundlegenden Untersuchungen Schwendeners über das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen (1874) ist bekannt, daß sich die normalen Bastfasern mechanisch in doppelter Hinsicht von Metalldrähten unterscheiden: 1. durch bedeutend größere Dehnbarkeit, die bei der Elastizitätsgrenze etwa 10 bis 15 Längeneinheiten auf 1000 beträgt, während sie bei den Metallen im Durchschnitt nur eine Längeneinheit erreicht; 2. dadurch, daß bei der Verlängerung über die Elastizitätsgrenze hinaus sofort Zerreißen eintritt. Eine bleibende Verlängerung vor dem Zerreißen wie bei den Metallen erfolgt also nicht. Tragmodul und Festigkeitsmodul fallen zusammen.

Später (1892) hat Herr Sonntag als Ausnahmen von dieser Regel die Fasern von Cocos nucifera, Agave americana und Caryota urens bezeichnet. Die Dehnbarkeit der lufttrockenen Kokosfaser beträgt bis 16 %, die der Faser von Caryota bis 27 %, die der Agavefaser bis 6 %; im wassergesättigten Zustande läßt sich die Agavefaser nach Untersuchungen von Schwendener (1894) sogar bis 30 % ihrer ursprünglichen Länge ausdehnen. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst der Kreis der duktilen Bastfasern erweitert. Gleichzeitig versucht Verf. eine mechanische Erklärung der Duktilität.

Eine Übersicht der neuen Pflanzen, deren Fasern einen hohen Grad von Dehnbarkeit über die Elastizitätsgrenze hinaus besitzen, gibt die nachstehende Tabelle:

Name der Pflanze	Dehnung beim Zerreißen
Monstera (Blattstiel)	3,9 — 5,1 %
Arenga sacchar.	4,1 — 8,8 %
Chlorogalum pomeridianum	6,7 —10 %
Fourcroya gigantea	3 — 3,37 %
Vinca minor (Stengel)	3,45— 4,3 %
Clematis vitalba (Holz); frisch	14,5 —18,6 %
„ „ „ ; lufttrocken	3,3 — 3,4 %
Pseudotsuga Douglasii (Rotholz)	3,7 — 7 %
Borassus flabell.	12,1 %
Dictyosperma fibrosum	18,6 %
Attalea funifera	8,7 %
Leopoldina Piacaba; lufttrocken	3,18 %
„ „ ; wassergetränkt	24,85 %

Bei seinen früheren Untersuchungen hatte Herr Sonntag gefunden, daß die Festigkeit gewisser Fasern mit steigender Verholzung ab-, die Dehnbarkeit dagegen zunimmt. Demgegenüber war von Schwendener auf die geringe Dehnbarkeit des stark verholzten Libriforms hingewiesen worden. Verf. hält den Schwendenerschen Einwand für berechtigt und ist jetzt geneigt, den Einfluß der Verholzung auf die mechanischen Eigenschaften der Bastfaser geringer einzuschätzen als früher. „So viel steht aber jedenfalls fest, daß die Verhältnisse durchaus nicht so einfach liegen, daß ein einziger Faktor die mechanischen Eigenschaften der Zellwände beherrscht."

Ganz vermag er den Gedanken nicht aufzugeben. Aus der Tabelle und aus den Untersuchungen Schwendeners folgt, daß zahlreiche Fasern nur im frischen, wassergesättigten Zustande in hohem Maße duktil sind. Läßt man sie austrocknen, so erfährt die Duktilität eine wesentliche Reduktion. Nur wenige Fasern (Caryota, Borassus, Arenga u. a.) machen hiervon eine Ausnahme. Sie sind aber sämtlich sehr stark verholzt. Verf. neigt daher zu der Annahme, daß hier der Gehalt an inkrustierenden Substanzen gewissermaßen die Rolle des Wassers bei der Wasserdurchtränkung spiele. Doch bezeichnet er selbst die Untersuchungen in dieser Richtung als noch sehr lückenhaft.

Nach den weiteren Untersuchungen in chemischer Hinsicht kann auch ein etwaiger Gehalt an Holzgummi als Ursache der Duktilität nicht in Frage kommen.

Eine Verkorkung der Bastfaser (Remec 1901) ist aber bisher überhaupt nicht einwandfrei nachgewiesen worden. Hieraus ergibt sich, daß die verhältnismäßig große Dehnbarkeit durch die physikalischen Eigenschaften der Membran, d. h. durch die innere Struktur bedingt sein muß.

Bekanntlich kommt die Struktur (der micellare Aufbau) der Membran in der Streifung bzw. in der Richtung der spaltenförmigen Tüpfel zum Ausdruck. Wie die mikroskopische Beobachtung ergab, ist die Streifung bei den weitaus meisten Bastfasern in den inneren Lamellen steil, in den äußeren dagegen mehr oder weniger flach. Die äußeren Streifen verlaufen dabei rechtswindend, die inneren linkswindend. Es sind also zwei sich kreuzende Systeme von Streifen und demzufolge von Micellarreihen vorhanden. Bei den duktilen Fasern dagegen besitzen die Micellarreihen in allen Schichten der Zellwand den gleichen Verlauf. Sie sind außerdem durch einen großen Neigungswinkel zur Zellachse charakterisiert. Mit beiden Tatsachen soll die Duktilität im Zusammenhange stehen.

Zur Veranschaulichung der Vorgänge, die sich bei der Einwirkung von Zug innerhalb der Bastfaser abspielen, beschreibt Verf. einen ebenso einfachen wie instruktiven Versuch. Er geht dabei von dem Gedanken aus, daß sich die spiralig verlaufenden Micellarreihen in ihrem Verhalten gegen äußere Kräfte mit Metallspiralen vergleichen lassen. Wenn man einen elastischen Metalldraht in steiler Schraubenlinie um einen Bleistift wickelt und über diese Spirale eine zweite Spirale in flachen Windungen legt, so daß z. B. auf eine ganze Windung der steilen Spirale 2 Windungen der flachen kommen, so gelingt es nicht, die Spiralen auszudehnen, so lange der Bleistift darin steckt. Es ist das unmöglich, weil eine Verlängerung der Spirale eine Verengerung voraussetzt, die aber hier vom Bleistift verhindert wird. Entfernt man jedoch den Bleistift, bevor der Zug einwirkt, so gelingt der Versuch. Es löst sich aber jetzt der Draht der inneren Spirale von der äußeren ab. Somit ist eine Kraftkomponente senkrecht zur Längsachse der Röhre vorhanden. Diese muß bei der steileren Spirale größer sein als bei der flacheren. Um das einzusehen, braucht man sich nur vorzustellen, daß die steilere Spirale zur geraden Linie ausgezogen ist. Beide Spiralen entfernen sich also an allen denjenigen Punkten, an denen sie sich vorher berührten.

Der analoge Vorgang soll sich in allen Zellmembranen abspielen, die aus Lamellen von verschieden steilen Micellarspiralen bestehen. Sobald sie stark gezogen werden, löst sich die innere Lamelle von der äußeren, und es tritt Zerreißen ein.

Mit dieser Auffassung steht im Einklang, daß die Bruchstellen duktiler Fasern fast immer eben oder doch nur schwach höckerig sind, während aus den Rißstellen wenig duktiler Fasern regelmäßig einzelne Zellenden weit hervortreten. Bei stärkerer Vergrößerung sieht man abgelöste Stücke der äußeren Membranlamelle mit zackigem Rande über der inneren Lamelle liegen. Mehrfach werden auch schraubig verlaufende Bänder der Innenmembran an der Bruchstelle herausgerissen. „Alle diese Beobachtungen beweisen, daß tatsächlich eine Trennung der Membranschichten bei starker Dehnung stattfindet, wenn der Streifenverlauf in den einzelnen Lamellen in erheblichem Maße verschieden ist.“ O. Damm.

A. Schmauß: Die von der Königlich Bayerischen Meteorologischen Zentralstatiou im Jahre 1908 veranstalteten Registrierballonfahrten. Mit einem Anhang: Gleichzeitige Temperaturen auf der Zugspitze und in der freien Atmosphäre in gleicher Seehöhe. (S.-A. aus den „Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern“, 1909, Bd. XXX.)

Ebenso wie in den Jahren 1906 und 1907 beteiligte sich auch 1908 die meteorologische Zentralstation in München mit gutem Erfolg an den 23 von der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt bestimmten Aufstiegen. Es gelangen 22 Fahrten, von denen 20 ausgewertet werden konnten; die Instrumente von zwei Aufstiegen sind noch nicht aufgefunden.

Aus den charakteristischen Ergebnissen ist hervorzuheben, daß im Juli die Nullgradisotherme überraschend weit in die Höhe stieg, bis zu 4600 m, sich Anfang September aber bis auf 1950 m herabsenkte und dann in den schönen Herbsttagen Ende September und Anfang Oktober nochmals sich wieder bis über 4200 m hob.

Die größten jährlichen Temperaturschwankungen wurden an der Erdoberfläche mit 38° und in ca. 8 km Seehöhe mit 35° gemessen. Dazwischen lag in 3 km Höhe ein relatives Minimum von 21°. Die Zone kleinster Temperaturunterschiede fiel in das Bereich der oberen Inversion bei 13 km Höhe mit 12°.

Bezüglich der jahreszeitlichen Schwankungen zwischen den mittleren Sommer- und Wintertemperaturen folgt aus den Fahrten in den Jahren 1906 bis 1908 ein Maximum an der Erde mit 16°, dann nimmt die Schwankung ab bis auf 11° zwischen 3 und 4 km und steigt darauf wieder bis 15° in 8 km Höhe. Sollten weitere Fahrten das überaus auffällige Anwachsen der Schwankungen zwischen 4 und 8 km Höhe bestätigen, so ist zur Erklärung eine eigene, für diese Schicht in Betracht kommende Wärmequelle zu suchen. Eine solche ist vielleicht gegeben in der vermehrten Kondensationswärme des aufsteigenden Wasserdampfes und der erhöhten Absorption der Sonnenstrahlen durch denselben.

Über 8 km Höhe verringern sich die jahreszeitlichen Schwankungen wieder; sie betragen in 10 km Höhe noch 9,4°, in 12 km Höhe 4,4° und gehen in der oberen Inversion selbst bei 15 km Höhe auf 2,3° herunter.

Die Grenze der oberen Inversion liegt im Sommer höher als im Winter. Die tiefste Temperatur tritt im Mittel im Sommer in 14 km Höhe auf, im Winter dagegen in 13 km, und die Sommertemperaturen sind im Durchschnitt 3 bis 4° höher als die Wintertemperaturen.

Betreffs des Ganges der Temperaturgradienten mit der Höhe kann man vier Zonen unterscheiden: 1. Von der Erdoberfläche bis zu 3 km Seehöhe gilt das Gesetz, daß die Gradienten im Sommer größer sind als im Winter; 2. zwischen 3 und 8 km werden dagegen die größten Gradienten im Winter gemesssen; 3. in der Zone 8 bis 12 km findet die größte Temperaturabnahme wieder im Sommer statt; und 4. im Bereich der oberen Inversion ist der Unterschied der Gradienten nur gering. Eine notwendige Folge dieser Staffelung ist, daß die Temperaturdifferenz zwischen der Erdoberfläche und dem Anfangspunkt der oberen Inversion im Sommer größer ist als im Winter; die maximale Differenz beträgt im Sommer 69,5° und im Winter 57,7°, und man erkennt, daß die Atmosphäre als kalorische Maschine betrachtet im

Sommer mit einem größeren Temperaturgefälle, also energischer arbeitet als im Winter.

Über die obere Begrenzung der isothermen Schicht liest man häufig, daß es noch nicht gelungen ist, über sie hinauszukommen. Nach den Vorstellungen, die man zurzeit über das Zustandekommen dieser Schicht sich machen kann, fehlt auch jeder Grund dafür, daß über ihr nochmals eine stärkere Temperaturzunahme einsetzen muß (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, S. 33 und 458). In Höhen über etwa 20 km nimmt die Temperatur der Luft wahrscheinlich langsam und stetig nach oben hin ab, da aufsteigende Luftströme nicht weiter hinauf gelangen und die Absorption der Sonnenstrahlen immer geringer, die Ausstrahlung gegen den kalten Weltenraum aber immer größer wird.

In einem Anhange werden noch die gleichzeitigen Temperaturen auf der Zugspitze und in der freien Atmosphäre in gleicher Seehöhe erörtert. Die Beobachtungen ergeben, daß um 8 Uhr morgens die Zugspitze meist kälter ist als die freie Atmosphäre über München in gleicher Höhe, daß auch die Tagesmittel niedriger sind, im Mittel um 1,1°, aber den Werten der freien Atmosphäre im allgemeinen schon näher liegen, und daß man für den aperiodischen Temperaturverlauf, d. i. die mittlere Differenz der täglichen Temperaturextreme, in der freien Atmosphäre aus den Zugspitzbeobachtungen fast stets ein richtiges Bild erhält. Eine Erklärung dieses Resultates ist in der abkühlenden Einwirkung der Berge auf die Luft gegeben. Im Winter erniedrigt die starke Ausstrahlung an den Gebirgswänden die Lufttemperatur. Wenn dann im Frühjahr die freie Atmosphäre der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen unterliegt, verursacht die Schneeschmelze im Gebirge die Bindung bedeutender Wärmemengen und bewirkt eine Temperaturerniedrigung der den Berg umspülenden Luft. Erst wenn aller Schnee geschmolzen ist, kann sich eine höhere Isotherme an das Bergprofil heranbewegen und die Insolation der Bergabhänge beginnen. Aber auch im Sommer bildet jeder Niederschlag durch die zur Schmelzung des Neuschnees und zur Verdampfung des Oberflächenwassers notwendige Wärmebindung eine Quelle der Abkühlung, die für die freie Atmosphäre nicht besteht. Selbst bei schönem Wetter kann keine Temperaturerhöhung auf dem Berge gegenüber der freien Atmosphäre eintreten, da der Insolation bei Tage die Wärmeausstrahlung bei Nacht entgegensteht.

Dieses Ergebnis, daß die Berge im Mittel kälter sind als die freie Atmosphäre in gleicher Seehöhe, muß natürlich auch auf ganze Gebirgsstöcke anwendbar sein, und es ist weiter zu vermuten, daß die Mitteltemperatur eines Berges um so niedriger ist, je näher er dem Innern des Gebirges liegt. Diese Annahme wird bestätigt durch die Vergleichung der Zugspitzentemperaturen mit denen des Sonnblicks in den Hohen Tauern: der Sonnblick ist immer kälter als ein gleich hoher Berg am Nordrande der Alpen, im Mittel aus 5 Jahren um 0,6°. Krüger.

Morris Owen: Über Reibungselektrizität. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. **17**, p. 457—465.)

Im Jahre 1834 beschrieb Péclet Versuche, in denen er die Intensität der durch Reibung erzeugten Elektrizität unter verschiedenen Bedingungen der Beschaffenheit, des Druckes und der Geschwindigkeit der sich reibenden Oberflächen gemessen und gefunden hat, daß man, wenn die Oberfläche isolierend ist und die Reibung hinreichend stark geworden, stets eine konstante Ladungsdichte erhält, die unabhängig ist von dem während der Reibung verwendetem Drucke. Seit jener Zeit ist der Messung der Ladung, die durch Reibung fester Körper hervorgebracht wird, wenig Beachtung geschenkt worden; Verf. hat daher neue Messungen in absoluten Einheiten, besonders bei schwachen Reibungen, unternommen, bei denen er gleichzeitig die bei der Reibung geleistete Arbeit und die durch die Reibung an der einen Oberfläche erzeugte Ladung bestimmte.

Das Reibzeug bestand aus einem Rade von großem Trägheitsmoment, dem durch ein fallendes Gewicht eine bestimmte kinetische Energie mitgeteilt wurde; in dem Moment, wo das treibende Gewicht den Boden erreichte, wurde die zu reibende kleine Scheibe aus Ebonit oder Glas, die mittels Schwefels an einem Ebonitstabe befestigt war, mit meßbarem Druck gegen den Rand des Rades gedrückt und, bevor das Rad zur Ruhe kam, wieder entfernt. Unmittelbar danach wurde die geriebene Scheibe mit einem Plattenkondensator und einem Dolezalek-Elektrometer verbunden und ihre Ladung gemessen; vor jeder Reibung war die Oberfläche durch Bestrahlung mit Radium vollständig entladen worden. Das Rad bestand aus Schiefer, und seine Achse war geerdet; in einigen Versuchen war der Rand des Rades mit einem Kupferstreifen bedeckt. Zehn Scheiben Ebonit waren aus der gleichen Masse geschnitten, und ihre Reibung wurde unter drei verschiedenen Drucken (306,8, 1326,8 und 2579,2 gr) ausgeführt; von diesen gaben sieben übereinstimmende, drei abweichende Resultate. Zehn Stücke Glas gaben übereinstimmende Werte. Die Reibungsarbeit variierte zwischen 4,035 und 244,528 Millionen Erg. Bei Glas konnten die höheren Geschwindigkeiten und die größten Gewichte nicht verwendet werden, da die Scheiben stets zerbrachen, wenn sie mit dem Rade unter diesen Umständen in Berührung kamen.

Die Ergebnisse der Versuche, die für die Reibung zwischen Ebonit und Schiefer negative Elektrizität am Ebonit, in den Kombinationen Ebonit-Kupfer, Glas-Schiefer und Glas-Kupfer positive Elektrizität des geriebenen Körpers gaben, sind in Tabellen und Kurven dargestellt und zeigen den Einfluß des Druckes und der Natur der geriebenen Körper. Bei Verwendung verschieden großer Probestücke zeigte sich, daß die Ladung bei bestimmter Reibungsarbeit der Breite der Stücke genau proportional war, außer bei sehr kleinen Arbeitsgrößen; bei den Vergleichungen wurden daher die Werte auf gleiche Breiten der geriebenen Scheiben reduziert. Es stellte sich alsdann heraus, daß bei genügender Größe der Reibungsarbeit die erzeugte Ladung einen konstanten größten Wert erreicht, daß dieses Maximum unabhängig ist von dem während des Reibens ausgeübten Drucke, daß aber das Maximum mit um so geringerer Arbeitsmenge erreicht wird, je größer der Druck ist.

„In bezug auf die Reibungselektrizität ist wohl allgemein die Helmholtzsche Auffassung vorherrschend, nach der die Reibungselektrizität mit der Berührungselektrizität identisch ist und die Reibungsarbeit nur dazu verwendet wird, die Flächen in innigeren Kontakt zu bringen. Diese Ansicht scheint bestätigt durch die oben erwähnte Beobachtung, daß nach einer Zahl kurz vorher ausgeführter Reibungen die maximale Ablenkung erhalten wird mit einer ganz kleinen Reibungsarbeit, einer viel geringeren Arbeit, als erforderlich ist, um die maximale Ladung bei der ersten Reibung zu erhalten. Man kann sich vorstellen, daß während der drei oder vier Stunden Ruhe der Körper einen Prozeß langsamer elastischer Erholung seiner ursprünglichen unebenen Form durchmacht, oder daß während dieser Zeit die Oberfläche durch die Atmosphäre mattiert wird, so daß nach dieser Periode der erste Kontakt kein guter ist. Es muß jedoch bemerkt werden, daß in keinem Falle, ob mit oder ohne vorangegangene Reibungen, die bloße Berührung der Scheibe mit dem Rade ohne Reibung auch nur die geringste Spur von Ladung auf dem Stücke hervorbringt."

P. Friedländer: „Über den Farbstoff des antiken Purpurs aus Murex brandaris". (Ber. d. Dt. Chem. Ges. 1909, **42**, 765—770.)

Mit der von Plinius als Purpura bezeichneten Purpurschnecke der Alten stimmt am besten von allen Murexarten Murex brandaris überein, die sich auch am

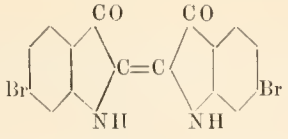
reichlichsten unter den Haufen von zertrümmerten Schnecken findet, die sich an verschiedenen Stätten antiker Färbereien erhalten haben.

Aber auch noch andere Murexarten scheinen Verwendung gefunden zu haben, um Nuancedifferenzen hervorzurufen, die sich von Rotviolett bis Blauviolett erstreckt haben. Unzweifelhaft hat man früher mit Purpur eine wesentlich blaustichigere Färbung bezeichnet als heute, wie der Vergleich mit der Farbe des Meeres, mit Amethyst, Heliotrop und Veilchen in antiken Werken beweist.

Mit Hilfe der Leiter verschiedener zoologischer Stationen am Mittelländischen Meere konnte Verf. 12000 Stück Murex brandaris zusammenbringen, deren etwa stecknadelkopfgroße Purpurdrüse herauspräpariert und auf Filtrierpapier gestrichen wurde. Das Sekret der Drüse ist fast farblos und besitzt fäkalartigen Geruch. Durch kurzes Belichten an der Sonne wurde der Farbstoff entwickelt, darauf das Papier mit mäßig verdünnter Schwefelsäure mazeriert, Verunreinigungen mit Alkohol entfernt, und der Farbstoff schließlich selbst durch heißen Benzoesäureäthylester extrahiert. Aus diesem Lösungsmittel wurde er in flimmernden, kupferglänzenden Kriställchen in einer Gesamtausbeute von 1,4 g erhalten. Die Substanz wurde erst qualitativ untersucht, wobei sie sich als frei von Schwefel, aber stark bromhaltig erwies. Sodann wurde die quantitative Bestimmung ausgeführt, die die Formel $C_{16}H_8Br_2N_2O_2$ ergab. Der Farbstoff konnte danach ein Dibromderivat des Indigoblaus oder des isomeren Indirubins sein. Gewisse Differenzen in den Farbreaktionen ließen die Zugehörigkeit zu der letztgenannten, 28 Isomere umfassenden Gruppe unwahrscheinlich erscheinen.

Von den 22 noch möglichen Dibromindigotinen scheiden die unsymmetrisch substituierten deshalb aus, weil man annehmen darf, daß bei der Farbstoffbildung zwei gleiche Moleküle der leicht löslichen farblosen Substanz der Purpurdrüse mit dem Gehalt von 8 Kohlenstoffatomen symmetrisch zusammengetreten sind.

Verf. hat die vier möglichen symmetrischen Dibromindigotine, von denen zwei, das 5,5 und das 6,6, letzteres von Fr. Sachs und seinen Mitarbeitern, bereits beschrieben waren, dargestellt und gefunden, daß 6,6-Dibromindigo in jeder Beziehung mit dem natürlichen Farbstoff übereinstimme. Der Körper wurde aus der 4-Brom-2-aminobenzoesäure über Bromphenylglycinorthocarbonsäure und Äthylbromindoxyl dargestellt. Er ist in Benzoesäureester mit violetter Farbe löslich und zeigt gleiche Absorptionslinien und Löslichkeitsverhältnisse wie der natürliche Farbstoff, dem also die Konstitution



zukommt. Auch andere 6-substituierte Indigoderivate besitzen wie der synthetische Purpur eine rotviolette Nuance, so der 6,6-Chlor- und 6,6-Methoxyindigo, dagegen sind die an anderer Stelle substituierten Indigoderivate blau. Vielleicht enthalten die Schnecken aus der Murexgruppe, deren Drüsensekret einen mehr blaustichigen Farbstoff liefert, solche Körper. Verf. wird über diesen Gegenstand sowohl wie über die Konstitutionsermittlung der farblosen Verbindungen aus der Drüse weitere Untersuchungen anstellen.

Da der Technik die Darstellung von synthetischem Indigo längst gelungen ist und auch die von 6,6-Dibromindigo keine nennenswerten Schwierigkeiten macht, so wird es möglich sein, mit synthetischem Purpur, der durch seine größere Reinheit noch dem Produkte aus der Purpurschnecke überlegen ist, Stoffe zu färben. Der Preis solcher Stoffe wird aber ein so unvergleichlich geringerer sein als im Altertum, daß sich auch der Minderbegüterte den Luxus eines Purpurgewandes wird leisten können, der früher nur den Allerreichsten erlaubt war. Quade.

H. Woodward: Einige Steinkohlenkrebse mit modernen Vertretern. (Geological Magazine 1908, p. 385—396.)

In den Toncisensteinknollen der Steinkohlenschichten von Derbyshire ist ein neuer, ziemlich gut erhaltener Krebs gefunden worden, den Herr Woodward als Praeanaspides praecursor bezeichnet. Er ähnelt in seinem äußeren Aussehen, besonders durch seinen kleinen Kopf, den Flohkrebsen (Amphipoden), zu denen man einige verwandte Gattungen aus dem Karbon und Perm Nordamerikas und Europas auch zuerst gestellt hat, wie die Gattung Gampsonyx von Saarbrücken und aus der böhmischen Gaskohle. Nach der Ausbildung der Gliedmaßen haben wir es aber bei diesen Tieren mit einer Gruppe primitiver Spaltfüßer (Schizopoden) zu tun, die sich früh entwickelt und weit verbreitet hat. Es ist nun bemerkenswert, daß diese zunächst nur aus paläozoischen Schichten bekannte Gruppe auch zwei lebende Vertreter besitzt, den 1896 in tasmanischen Bergseen entdeckten Anaspides tasmaniae, nach dem die neu beschriebene Gattung genannt wurde, und den erst 1907 bei Melbourne aufgefundenen Koonunga cursor.

Ob wir wirklich verwandte Gattungen in anderen Teilen der Erde finden werden, wie Herr Woodward vermutet, erscheint doch noch zweifelhaft; finden wir doch auch bei vielen anderen Tiergruppen Relikten nur auf Australien beschränkt. Wichtig ist aber diese Gruppe der Anaspidacea besonders für die Phylogenie, da sie der Wurzel aller höheren Krebse (Malacostraca) nahe stehen dürfte, die man ja schon früher von den Schizopoden ableiten wollte. Th. Arldt.

A. Smith Woodward: Über einige fossile Reptilknochen aus dem Staate Rio Grande do Sul, Brasilien. (Geological Magazine 1908, p. 251—255.)

Die fraglichen Reste, mehrere Wirbelkörper und ein Finger mit vier Gliedern, bieten besonderes Interesse, einmal weil sie gestatten, das geologische Alter der Formation zu bestimmen, in der sie gefunden worden sind, dann aber auch, weil sie uns die Entdeckung einer frühmesozoischen Landfauna in Südamerika versprechen, die wir schon lange erwartet haben. Die Reste sind ja sehr spärlich, es ist indessen sicher, daß sie einem Landreptile angehören, das nach dem Charakter seiner Wirbel entweder ein Anomodontier (s. Rdsch. 1908, XXIII, 585) oder ein primitiver Dinosaurier ist. Besonders ähneln sie der südafrikanischen Gattung Euskelosaurus, die von Seeley zu den Dinosauriern gestellt wurde, der aber v. Huene in seinen neuen Untersuchungen (s. Rdsch. 1909, XXIV, 261) ihren Platz unter den Anomodontiern anweist. Auch die südafrikanische Gattung Erythrosuchus besitzt ähnliche Wirbel. Hiernach ist die brasilische Form, die Herr Smith Woodward als Scaphonyx Fischeri benennt, zu den Anomodontiern zu stellen. Ist diese Bestimmung richtig, so gehören die Schichten, in denen die Knochen sich fanden, der Trias an. Auch muß Scaphonyx als das erste fossile Landreptil in Südamerika betrachtet werden, das sicherlich zu der Fauna des Gondwanalandes gehört.

Diese Entdeckung ist geeignet, die geographische Lücke zwischen den nordamerikanischen und südafrikanischen Theromorphen etwas anszufüllen, und spricht jedenfalls dafür, daß für die Ausbreitung dieser Reptilgruppe das südatlantische Festlandsgebiet von großer Bedeutung gewesen ist. Th. Arldt.

Viktor Grafe und **Leopold R. v. Portheim:** Orientierende Untersuchungen über die Einwirkung von gasförmigem Formaldehyd auf die grüne Pflanze. (Österr. bot. Zeitschrift 1909, Jahrg. 59, S. 19—25, 66—74.)

Um die im Anschluß an die Baeyersche Hypothese schon mehrfach experimentell behandelte Frage zu lösen,

ob die grünen Pflanzen Formaldehyd aufnehmen und zur Stärkebildung verwenden können (vgl. Rdsch. 1909 XXIV, S. 72—73), haben die Verfasser einen neuen Weg beschritten, indem sie den Aldehyd in Gasform direkt den Blättern höherer Pflanzen zuführten. In den entscheidenden Versuchen wurden unter eine Glasglocke eine Schale mit 0,02% Formaldehydlösung und ergrünte Keimlinge von Phaseolus vulgaris gegeben. Die Töpfe mit den Keimlingen waren sorgfältig mit Stanniol derart bedeckt, daß der Formaldehyd nicht in die Erde gelangen konnte. Die Versuche wurden so modifiziert, daß Formaldehyd neben CO_2 und auch allein auf die Pflanze wirken konnte. Die Versuchsobjekte wurden schließlich mit normalen und CO_2-frei gezogenen verglichen. Durch quantitative Analyse wurde festgestellt, wieviel von dem Formaldehyd verschwunden war. Hierzu diente die Romijnsche Methode, bei welcher Formaldehyd durch Jod in alkalischer Lösung zu Ameisensäure oxydiert wird, worauf man später mit HCl oder H_2SO_4 ansäuert und das in Freiheit gesetzte Jod mit Natriumthiosulfat unter Anwendung von Stärkekleister als Indikator zurücktitriert.

Folgende interessante Resultate ergaben sich:

1. Formaldehyd konnte von den verwendeten Pflanzen ohne jegliche Schädigung in weit höherer Konzentration ertragen werden, als dies von Treboux für Elodea festgestellt worden war; denn in letzterem Falle konnten nur 0,0005% Formaldehyd gut ertragen werden, während dies in den Versuchen der Verff. noch bei einem Gehalte der Luft an 0,04%, also der achtzigfachen Menge, der Fall war. Ja es konnten die Keimlinge mit dem eben angegebenen Quantum Formaldehyd sogar ohne CO_2 gezogen werden. — 2. Die Stengel der Formaldehydpflanzen waren kürzer als die der Kontrollpflanzen. Namentlich kam dies an den Hypokotylen zum Ausdruck, während die Epikotyle etwas länger waren als die der Normalkulturen. Im Formaldehyddampfe wurden die Primordialblätter größer und zeigten eine schwächere Ausbuchtung der Blatthasis. Einige Bohnen der Versuchsreihe zeigten später im Warmhause am Mittelblättchen des ersten Blattes eine Formveränderung. Es scheint also, daß der Formaldehyd einen formativen Reiz auf die Pflanze auszuüben imstande ist. — 3. Sicher wird durch Formaldehyd das Wachstum der Phaseolusblätter gefördert, während die Achsenorgane dem Normalen gegenüber etwas zurückbleiben. Ob dies auf den oben erwähnten Reiz oder auf Verwertung des Formaldehyds zurückzuführen ist, kann nur durch Versuche mit verschiedenen Pflanzenarten in Formaldehydatmosphäre in schwachem Licht oder bei völligem Lichtabschluß festgestellt werden. Fr. Matouschek.

H. Ritter von Guttenberg: Cytologische Studien an Synchytrium-Gallen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. XLVI, S. 453—477.)

Die Arten der Gattung Synchytrium sind einzellige Pilze, die parasitisch in den Oberhautzellen lebender Pflanzen vorkommen. Sie gehören zu den wenigen Pilzen, die sich durch bewimperte Schwärmsporen fortpflanzen. Die Schwärmspore durchbohrt die Außenwand der Oberhautzelle und gelangt so in das Innere der Zelle. Durch den Reiz, den der heranwachsende Parasit ausübt, vergrößert sich die Wirtszelle beträchtlich. Verf. hat an drei Arten der Gattung die Einwirkung der Parasiten auf die Wirtszelle untersucht. Die Wand der vergrößerten Wirtszelle wird, wo sie an die Nachbarzellen grenzt, bedeutend stärker und von zahlreichen Tüpfeln durchsetzt, durch die der heranwachsenden Wirtszelle und durch diese dem Parasiten das Material zum Wachstum zugeführt wird. Der Kern der Wirtszelle liegt in ihrer Mitte dem parasitischen Synchytrium eng an und vergrößert sich sehr beträchtlich, so daß er z. B. bei der einen untersuchten Art, dem S. Mercurialis Fckl., 250 mal so groß wird als der Kern der normalen Zelle. Dabei wird er durch ungleiches Wachstum lappig und gefurcht, und außerdem wies Verf. an dünnen Microtomschnitten nach, daß von einer dem parasitischen Synchytrium anliegenden Stelle des vergrößerten Kernes ein enger Kanal in sein Inneres geht, der sich wiederholt teilt und mit seinen Zweigen ins Innere des Kernes ausstrahlt. Wenn, was nicht selten eintritt, zwei Synchytrien in einer Wirtszelle heranwachsen, so liegt der vergrößerte Kern zwischen ihnen beiden an, und es bilden sich zwei Kanalsysteme in ihm, von denen jedes von der einem Synchytrium anliegenden Stelle ausgeht. Der vergrößerte Kern zeigt sehr deutlich außerhalb des ebenfalls stark vergrößerten Nucleolus das allen Kernen zukommende maschige Kerngerüst, dessen Maschen um so größer und substanzärmer sind, je weiter sie vom Synchytrium liegen. Dieser Kern ist sehr substanzarm, und die wenigen dichteren Inhaltsstoffe liegen fast ausschließlich in der Umgebung der Kanäle, die schließlich am anliegenden Parasiten ausmünden. Verf. schließt daher auf eine Stoffwanderung aus dem Kerne durch das Kanalsystem nach dem parasitischen Synchytrium, das dadurch Kernsubstanz aufnehme.

Außer dem schon erwähnten Synchytrium Mercurialis Fckl. wurden vom Verf. noch untersucht S. Anemones Woron. auf Anemone nemorosa und S. anomalum Schroet. auf Adoxa Moschatellina, die sich in ihren allgemeinen Zügen ebenso verhalten. Bemerkenswert ist, daß bei S. anomalum der sich vergrößernde Nucleolus eine mehrfache Teilung erfährt, und daß in dem Zellkerne der Wirtszelle der Adoxa größere Chromatinkörner bemerkt wurden, die sich im erkrankten Zellkerne bedeutend vermehren. P. Magnus.

Robert Haußner: Darstellende Geometrie. 2. Teil: Perspektive ebener Gebilde; Kegelschnitte. Mit 80 Figuren im Text. (Leipzig 1909, Sammlung Göschen.)

Das vorliegende Bändchen befaßt sich mit dem Studium der charakteristischen Eigenschaften der Kegelschnitte. Die für die Darstellung der projektiven Eigenschaften der Kegelschnittkurven nötigen Sätze werden in den ersten zwei Abschnitten entwickelt. Das erste Kapitel behandelt den Begriff des Doppelverhältnisses mit besonderer Berücksichtigung der harmonischen Strahlen. Anschließend hieran wird die Perspektive von geraden und ebenen Figuren dargelegt und an dem Beispiel des Satzes von Desargues gezeigt, wie wichtige Sätze für die Ebene aus sinnfälligen räumlichen Beziehungen gewonnen werden können.

Im zweiten Abschnitt gelangen die harmonischen Eigenschaften des Vierecks und des Kreises zur Darstellung. Die Untersuchung wird mit Rücksicht auf den beschränkten Umfang des Bändchens nur für das vollständige Viereck durchgeführt, da ja die Ableitung der analogen Sätze für das vollständige Vierseit keinerlei Schwierigkeiten bietet. Nachdem noch die Perspektiven behandelt werden, die einen Kreis in sich selbst oder in einen anderen Kreis abbilden, bringt der dritte Abschnitt die projektiven Eigenschaften der Kegelschnitte als Bilder von Kreisen durch eine willkürlich gewählte Perspektive.

Der 4. und der 5 Abschnitt beschäftigen sich mit den metrischen Eigenschaften der Kegelschnitte, wobei diese als ebene Schnitte eines geraden Kreiskegels definiert werden. Obwohl das Bändchen nur etwa 150 Seiten umfaßt, bringt es doch alles Wesentliche in übersichtlicher und leicht faßlicher Darstellung ohne Benutzung irgend welcher Sätze der synthetischen oder analytischen Geometrie. Es ist daher ganz besonders zum Selbststudium geeignet und allen, die sich auf diesem Gebiete orientieren wollen, wärmstens zu empfehlen. Meitner.

V. Garde: Die Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1908. 18 S. und 5 Karten. (S.-A. aus dem Nautisk-meteorologiske Aarbog des dänischen meteorologischen Instituts.)

Während 1907 größere Eismassen als gewöhnlich aus dem Polarbecken nach Franz-Joseph-Land, Spitzbergen und längs der Ostküste Grönlands triehen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 256), blieben 1908 nicht bloß diese Gebiete, sondern auch der Smith-Sund und die Gewässer nördlich von demselben verhältnismäßig eisfrei. Das Eis des Polarmeeres muß sich also einen anderen Ausweg gesucht haben, und mit dieser Annahme stimmt überein, daß die Eisverhältnisse in der Bering- und Beaufortsee 1908 besonders ungünstig waren. Bei Neufundland und auf den transatlantischen Schiffahrtsrouten waren die Eistriften ungefähr normal. Aus der Karasee und den arktischen amerikanischen Gewässern waren keine Berichte zu erlangen.

Es sind keine Anzeichen vorhanden, daß im Jahre 1909 größere Eismassen als in normalen Jahren längs der Südwestküste Grönlands oder vor Neufundland erscheinen werden, und auch bei Spitzbergen, in Ostgrönland und in der Davisstraße dürften günstige Eisverhältnisse zu erwarten sein. Krüger.

J. Herrmann: Elektrotechnik. Einführung in die moderne Gleich- und Wechselstromtechnik. Zweiter Teil: Die Gleichstromtechnik. Kurze Beschreibung der Gleichstromerzeuger, der Gleichstrommotoren und der Akkumulatoren. Zweite, umgearbeitete Auflage. 111 S. mit 103 Fig. im Text und 16 Tafeln. (Nr. 197 der „Sammlung Göschen".) Preis 0.80 ℳ. (Leipzig 1909, G. J. Göschen.)

Nachdem erst kürzlich (s. Rdsch. 1908, XXIII, 658) die zweite Auflage des ersten, den physikalischen Grundlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik gewidmeten Teiles der „Elektrotechnik" der Sammlung Göschen erschienen ist, liegt jetzt auch eine Neuauflage des zweiten Teiles vor, der einen kurzen Überblick über die Konstruktion und Wirkungsweise der Gleichstrommaschinen, der Gleichstrommotoren und der für die Gleichstromtechnik besonders wichtigen Akkumulatoren gibt. Die Eigenart und die Vorteile der Göschenbändchen für Zwecke der raschen Orientierung und der Repetition, die auch das vorliegende klar geschriebene und mit zahlreichen schematischen Abbildungen ausgestattete Bändchen reichlich bietet, sind so sehr bekannt, daß besondere Empfehlung wohl kaum mehr notwendig erscheint.

A. Becker.

O. Abel: Bau und Geschichte der Erde. 220 S., 226 Abb., 5 Tafeln. (Wien-Leipzig 1909, F. Tempsky, G. Freytag.) Preis geb. 4,50 ℳ.

Es liegt uns hier ein Lehrbuch der Geologie für österreichische Mittelschulen vor, das Herr Abel auf Veranlassung der k. k. zool. bot. Ges. in Wien verfaßt hat. Nach der Bestimmung des Buches ist naturgemäß besonders auf österreichische Verhältnisse Bezug genommen, zumal ja Österreich für die meisten geologischen Begriffe treffende Beispiele liefert. Das Buch bietet aber auch dem Nichtösterreicher eine vorzügliche kurze Zusammenstellung unseres gegenwärtigen geologischen Wissens. Daß Herr Abel umstrittene Fragen zu erwähnen möglichst vermieden hat, kann man bei seinem Zwecke nur billigen; einverstanden werden viele Geologen nur nicht damit sein, daß die moderne Deckentheorie gar nicht erwähnt wird, wenn sie auch vielleicht für Österreich nicht die Bedeutung besitzt wie für die Schweiz.

Nach einer kurzen Übersicht über die Geschichte der Geologie wird zunächst die dynamische Geologie einschließlich der Entwickelungsgeschichte der Erde als Weltkörper und der Gesteinsbildungslehre behandelt. Dann folgt eine eingehende Geschichte der Erde mit anschließender entwickelungsgeschichtlicher Übersicht. Den Schluß macht eine kurze Schilderung des geologischen Aufbaues von Österreich. Die zahlreichen Abbildungen unterstützen das Verständnis des Textes außerordentlich.

Bei einer Neuauflage wäre es vielleicht zweckmäßig, an Stelle der englischen und geographischen Meilen, die uns einige Male begegnen, überall Kilometer zu setzen. Die größte bekannte Meerestiefe beträgt im Marianengraben 9636 m, die Bohrungen im Korallenriff Funafuti führen bis 334 m Tiefe. Die Angaben in dem Buche sind danach zu berichtigen. Das sind aber nur uebensächliche Dinge für den Zweck des Werkes, dessen Wert durch diese kleinen Ungenauigkeiten nicht beeinträchtigt wird.

Th. Arldt.

J. Lamarck: Philosophische Zoologie. Volksausgabe. 118 S. (Leipzig, Kröner.) 1 ℳ.

Seit einigen Jahren gibt die Krönersche Verlagshandlung eine Reihe grundlegender philosophischer und naturwissenschaftlicher Schriften in sehr billigen „Volksausgaben" heraus. Über die Berechtigung dieser letzten Bezeichnung läßt sich streiten. Vom „Volk" werden Bücher wie Kants Kritik der reinen Vernunft, Darwins Entstehung der Arten oder Spinozas Ethik nie gelesen werden. Daß aber dem gebildeten Laien, der ein ernstes Studium solcher Werke nicht scheut, daß vor allem dem Studenten hier Gelegenheit gegeben wird, für sehr billigen Preis eine Anzahl bahnbrechender Schriften von dauerndem Wert zu erwerben, ist zweifellos dankenswert. In einer Zeit, die den Lamarckschen Gedanken und ihrer Bedeutung für das Deszendenzproblem wieder mehr Bedeutung beimißt, ist eine billige Ausgabe seiner „Philosophie zoologique" in deutscher Übersetzung jedenfalls vielen erwünscht. Nicht billigen kann Ref. jedoch die Form, in der diese Übersetzung von dem Herausgeber, Herrn H. Schmidt, hier vorgelegt wird. Wie in manchen anderen seiner Schriften, betrachtet der Herausgeber die ganze Deszendenzlehre zu einseitig vom Standpunkt Häckels aus. Es soll hiermit nicht beanstandet werden, daß Verf. seine Schrift mit Häckels Worten über seinen großen Vorgänger eröffnet; dagegen ist schon die Form, wie Häckels phylogenetisches System der Organismen „als Kritik der Phylogenie Lamarcks" dem Buch anhangsweise beigefügt ist, nicht zweckentsprechend. Ohne Häckels große Verdienste und die gewaltige Arbeit, die in seiner systematischen Phylogenie niedergelegt ist, im geringsten verkennen zu wollen, soll doch gerade in dem Laien — und an diesen richtet sich diese Publikation — nicht die Meinung erweckt werden, als sei nun mit Häckels Entwurf alles abgeschlossen, und als haben nicht auch andere Forscher von hohem wissenschaftlichen Range die gleiche Frage mit zum Teil anderen Ergebnissen erörtert. Auch scheint es höchst bedenklich, wenn Herr Schmidt in der Einleitung ausführt, er habe die Übersetzung nur auf den ersten, grundlegenden Teil der „Philosophie zoologique" beschränkt, die beiden anderen aber nur auszugsweise wiedergegeben, da zu denselben „ein fortlaufender Kommentar nötig" sei, „wenn nicht seine Wiedergabe in einer Volksausgabe mehr Unheil als Nutzen stiften sollte".

Gegen diese Begründung muß Ref. prinzipiell Widerspruch erheben. Eine solche willkürliche Zustutzung wissenschaftlicher Werke „in usum Delphini" erinnert denn doch gar zu sehr an Zensur und Index. Steht nicht auch in den im gleichen Verlage erschienenen Volksausgaben von Häckels „Welträtseln" und „Lebenswundern" so manches, das in unkritischen Köpfen Verwirrung anrichten könnte? Daß „Volksausgaben" solcher Werke, wie die hier gebotenen, stets einen Leserkreis von gewisser Reife und Schulung voraussetzen, wurde oben schon hervorgehoben. Diesem lege man aber, ohne solche unwissenschaftlichen Nebenrücksichten, den ganzen Text vor und überlasse es seinem eigenen Nachdenken, sich aus den widersprechenden Ge-

danken verschiedener bedeutender Forscher ein eigenes Urteil abzuleiten. Ein größeres „Unheil“ als das Gewöhnen an kritiklose Annahme der Lehre eines einzigen, noch so hervorragenden Forschers kann durch Lektüre überhaupt kaum angerichtet werden.

Die Übersetzung des allein hier berücksichtigten ersten Teils liest sich gut und gibt dem Leser immerhin einen Einblick in die wesentlichsten Anschauungen Lamarcks. Abgesehen von den vorstehend erörterten prinzipiellen Ausstellungen kann dennoch die Schrift auch in der hier vorliegenden Form schon vielen Lesern Förderung bieten. R. v. Hanstein.

Eduard Strasburger: Zeitpunkt der Bestimmung des Geschlechtes, Apogamie, Parthenogenesis und Reduktionsteilung. Mit 3 lithographischen Tafeln. 120 S. (Jena 1909, Gustav Fischer.) Pr. 6,50 ℳ.

In dieser Arbeit, die als Heft 7 der „Histologischen Beiträge“ (vgl. Rdsch. 1900, XV, 179) erschienen ist, erörtert der Verf. eine Reihe wichtiger Fragen im Anschluß an neuerdings erschienene Arbeiten, die ihm Veranlassung zur Anstellung eigener Beobachtungen gegeben haben.

Die Wahrnehmung von Noll und Blakeslee, daß bei dem diözischen Lebermoose Marchantia polymorpha die Sporen desselben Sporangiums verschiedenes Geschlecht haben (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 458), bestimmte Herrn Strasburger, sein Augenmerk auf die diözischen Lebermoose der Gattung Sphaerocarpus zu lenken, um zur endgültigen Entscheidung der Frage zu gelangen „ob die Trennung der Geschlechter sich bei der Teilung der Sporenmutterzellen dieser Pflanzen vollziehe“. Sphaerocarpus californicus war wegen seiner sehr großen Tetraden (Gruppe von vier Sporen, aus einer Sporenmutterzelle entstehend) zu Beobachtungen besonders geeignet. Da die Kulturversuche im Bonner Garten aber nicht recht glückten, so suchte Herr Ch. Douin auf Anregung des Verf. an einer Stelle bei Chartres, wo die Pflanze üppig wuchs, nach Gruppen von Vierlingen, die je einer Tetrade entstammten, und stellte das Geschlecht der Pflänzchen fest (die männlichen und die weiblichen Thalli sind verschieden). Vollzog sich die Trennung des Gesehlechtes bei der Teilung der Sporenmutterzellen, d. h. bei der Bildung der Sporen, so mußten je zwei Pflänzchen, die aus einer Tetrade hervorgegangen waren, weiblich, die beiden anderen männlich sein. Von 81 Gruppen, die geprüft wurden, entsprachen nun 64 der geforderten Regel, in 13 Fällen blieb das Ergebnis unentschieden, 4 Fälle wollten sich nicht fügen. Man kann danach wohl sagen, daß die Prüfung die Voraussetzung bestätigt hat.

Bei der Teilung der Sporenmutterzellen wird bekanntlich die Reduktion der Chromosomen vollzogen. Für den Vorgang ist charakteristisch, daß zwei Teilungsschritte erfolgen: die heterotypische oder eigentliche Reduktionsteilung (bei der eine Scheidung ganzer Chromosomen eintritt) und die unmittelbar folgende homöotypische Teilung (bei der Chromosomenhälften auf die Tochterzellen verteilt werden). Beide Phasen wurden vom Verf. bisher unter dem Namen der allotypischen Teilung zusammengefaßt. Diesen Ausdruck ersetzt er jetzt durch die Bezeichnung meiotische Teilung, die sich in den englischen Schriften mehr und mehr einbürgert.

Aus dem Gesagten geht hervor, „daß die Geschlechtstrennung der diözischen Bryophyten an die meiotischen Teilungen der Sporenmutterzellen geknüpft ist; ob sie aber bei der Reduktionsteilung oder der homöotypischen Teilung vor sich geht, wird dadurch natürlich nicht entschieden“. Verf. knüpft hieran theoretische Betrachtungen über Diözie und Generationswechsel, denen hier nicht nachgegangen werden kann. Im Verlaufe der Erörterung bezweifelt Herr Strasburger die Richtigkeit der Angabe Bitters, der aus parthenogenetisch entstandenem Samen von Bryonia alba ausschließlich männliche Pflanzen erhalten hatte (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 602). Alle anderen Beobachtungen zeigen, daß in derartigen Fällen nur weibliche Individuen entstehen. Im Tierreich sehen wir dagegen aus unbefruchteten Eiern von Bienen, Wespen und Ameisen Männchen entstehen. Angesichts dieser Tatsachen hebt Verf. hervor, daß die Geschlechtstendenzen offenbar nicht ebenso spalten wie die Geschlechtsmerkmale. „In einem getrenntgeschlechtigen Wesen verfügen alle Kerne über die Merkmale beider Geschlechter, aber eine geschlechtliche Tendenz dominiert, und zwar so stark, daß nur die Merkmale des einen Geschlechtes in Tätigkeit treten können“. Auf die Mendelschen Spaltungsregeln kann die Geschlechtsbestimmung getrenntgeschlechtiger Organismen also nicht zurückgeführt werden. Verf. nimmt an, daß es sich bei diesen Vorgängen um stoffliche Wirkungen handelt, und er weist zur Begründung dessen u. a. auf den Brandpilz Ustilago violacea hin, der in seiner Wirtspflanze (Melandrynm) das entgegengesetzte Geschlecht hervorrufen kann. Er vermutet, daß die fraglichen Stoffe im Kern ihren Sitz haben.

Gegenüber den Krügerschen Befunden von Parthenogenesis oder Apogamie beim Hanf (Cannabis sativa) und beim Bingelkraut (Mercurialis annua) und bei der roten Lichtnelke (Melandryum rubrum) berichtet Verf., daß seine eigenen Versuche negativ ausgefallen seien. Sehr auffällig ist auch folgende Beobachtung: Weibliche Stöcke von Melandryum rubrum, in deren Umgebung er kein einziges männliches Exemplar finden konnte, trugen dennoch eine Anzahl von Früchten; aber die mikroskopische Untersuchung ergab, daß alle Eier befruchtet waren. Bei Cannabis und Mercurialis spricht die große Menge von gutem Pollen, die diese Pflanzen bilden, gegen das Vorkommen von Apogamie, ebenso die geringe Zahl der Chromosomen. Für die geschlechtslose Fortpflanzung von Mercurialis und Cannabis spräche der Umstand, daß ihre Samen in den Versuchen Krügers nur weibliche Individuen ergaben. Verf. hält es vorläufig für das Wahrscheinlichste, daß die Krügerschen Pflanzen vereinzelt männliche oder zwittrige Blüten getragen hätten, indem er darauf hinweist, daß bei polygamen Pflanzenarten, die rein weibliche und gynomonözische Individuen aufweisen, nach den Untersuchungen von Correns die rein weiblichen nach Bestäubung mit dem Pollen der gynomonözischen nur weibliche Pflanzen liefern[1]).

Großes Aufsehen haben schon vor längerer Zeit die „faux hybrides“ Millardets erregt, die dem einen Elter so sehr gleichen, daß sie nicht von ihm zu unterscheiden sind. Zur Erklärung dieses Verhaltens hatte Giard angenommen, daß der mütterliche Eikern degeneriert sei und die Keimentwickelung von dem in das Ei aufgenommenen Spermakern allein ausgehe. Graf zu Solms-Laubach erzeugte solche Bastarde von Fragaria virginiana ♀ mit F. elatior ♂ und fand, daß alle 37 Pflanzen, die er erhielt, vollständig dem Vater glichen. Die von Herrn Strasburger ausgeführte mikroskopische Untersuchung der Samenanlagen von F. virginiana, die in der bezeichneten Weise bestäubt war, ergab nun stets reguläre Befruchtung, Verschmelzung von Spermakern und Eikern zu einem Keimkern von doppelter Chromosomenzahl usw. Die Annahme Giards ist also nicht zutreffend, es liegt keine „Merogonie“ vor. „Da die Nachkommen dieser Kreuzung ganz dem Vater glichen, so beweist das, daß in bestimmten Fällen die erblichen Merkmale des einen der beiden Kerne, die im Befruchtungsakte zur Vereini-

[1]) Die Annahme des Verf. ist inzwischen für Mercurialis durch eine Mitteilung des Herrn Bitter bestätigt worden, der an isolierten weiblichen Exemplaren des Bingelkrautes Fruchtbildung beobachtete, aber dann feststellte, daß hier und da am Grunde der weiblichen Blütenknäuel einzelne männliche Blüten auftraten, die nur bei genauer Prüfung mittels der Lupe wahrnehmbar waren. Beobachtungen über die Nachkommenschaft isolierter weiblicher Pflanzen von Mercurialis annua ergaben im ganzen 723 ♀ auf 21 ♂. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1909, Bd. 27, S. 120—126.)

gung kamen, ganz über die des anderen dominieren könneu."

Ein gewaltiges Untersuchungsmaterial bat Verf. verarbeitet, um die Entwickelung der Keruteilungen in den Sexualorganeu bei der Thymelaeacee Wikstroemia indica zu verfolgen, deren Eizelle sich, wie Hans Winkler festgestellt hat, ohne Befruchtung zum Keime entwickelt (vgl. Rdsch. 1905, XX, 255; 1907, XXII, 127). Die Verhältuisse siud hier äußerst kompliziert, und die Untersuchung ist demgemäß sehr schwierig. Aus der Fülle der Einzelheiten, die Herr Strasburger mitteilt und durch zahlreiche Abbildungen stützt, heben wir nur hervor, daß in der Embryosackmutterzelle augeuscheinlich keine Reduktiousteilung auftritt, die Eizelle also die somatische (diploide) Chromosomenzahl besitzt, wie Winkler bereits voraussetzte. Herr Strasburger hält an der Bezeichnuug solcber Fälle als apogam fest, ohne der von Winkler vertretenen Ansieht, daß sie als parthenogenetisch zu betrachten seien („somatische Partbenogenesis"), die Berechtigung abzusprecheu. Andere Thymelaeaceen (z. B. uusere Daphne Mezereum) sind normalgeschlechtig. Wikstroemia ist unter ihren Verwandten durch ihre hohe Cbromosomenzahl (nach der Reduktion in den Pollenmutterzellen 26) ausgezeichuet, „ähnlich wie die mit apogamen Arten ausgestattete Gattung Alcbimilla unter den Rosaceen, und wie auch die apogamen Kompositen im Verhältuis zu den normalgeschlechtlichen ebromosomenreicb erscheinen". Echte („generative") Parthenogenesis (Keimentwickelung aus haploidem Ei) ist bis jetzt noeh bei keiner Phanerogame bcobachtet worden.

In den letzten Kapiteln präzisiert und verteidigt Herr Strasburger noch einmal seine Anschauungeu über das Wesen der Reduktionsteiluug und über die Träger der Vererbung. Der Angelpunkt der Koutroverse über die Reduktionsteilung ist die Frage, ob während der Prophasen eine parallele Konjugation von Chromosomen eintritt oder nieht. Wenu man mit dem Verf. diese Frage bejaht (und er bringt sebr überzeugende Beweisgründe bei), so wird die Herabsetzung der Cbromosomenzabl auf die Hälfte ohne weiteres verständlicb, während im anderen Falle Hilfshypothesen nötig sind. Bemerkenswert ist der Ausspruch des Verf., daß das eigentlicbe Wesen der Reduktionsteilung in den eigeutümlieben Zuständen, durcb die sie vorbereitet wird (Synapsis, Diakinese), begründet sei, während aus einer Verminderung der Chromosomenzabl noeh uieht auf eine Reduktionsteilung geschlossen werden könne. Dem Cytoplasma spricht Verf. naeh wie vor die Vererbuugstendenzen ab. Er nimmt konkrete Erheinheiten (Pangene) im Kern an, die in festgelegter Ordnung innerhalb der gesonderten Chromosomen aufeinanderfolgen, sich durch Zweiteilung dort vermehren und ihre Teilungsprodukte den Längshälften der Chromosomen bei dereu Spaltnug zuweisen. Deu Grund für die Übereinstimmung der karyokinetischen Vorgänge bei Metaphyten und Metazoeu findet Verf. in der mit der phylogenetischen Entwickelung fortschreitenden Arbeitsteilung uuter den Erheinheiten. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschafteu in Wien. Sitzung vom 11. Juni. Dr. Rudolf Pöch übersendet zwei weitere Reiseberichte: 1. „Bericht über seine Reise vom 1. bis 24. April l. J. von Johannesburg bis Mafeking"; 2. „Bericht über eine längs des Vaalflusses unternommene Exkursion". — Prof. Dr. L. Weinek in Prag übersendet eine Abhandlung: „Ein alter, bemerkenswerter Quadrant der Prager Sternwarte". — Cand. phil. J. Tagger übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wabrnng der Priorität: „Prometheus 109 Akkumulator". — Hofrat Ad. Lieben überreicbt eine von ihm gemeinsam mit Fräulein M. Furcht ausgeführte Arbeit: „Über weißes und gelbes lävulinsaures Silber". — Hofrat Prof. Dr. E. Ludvig überreicht eine Arbeit: „Neue Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins", IV von Prof. Dr. J. Mauthner in Wien. — Hofrat E. Zuckerkandl legt eine Arbeit von Prof. M. Holl in Graz vor: „Die Entwickelung der Bogenwindung an der hinteren Insel des Menschen- und Affenhirns". — Intendant Hofrat F. Steindachner überreicht eine vorläufige Mitteilung von Dr. Viktor Pietschmann: „Ein neuer Hemipteronotus aus Japan". — Prof. F. Exner legt einen vorläufigen Bericht: „Über das Vorkommen von Ionium in den Rückständen der Pechblende" von Stefan Meyer und Egon R. v. Schweidler vor. — Prof. F. Becke legt eine Abhandlung vor: „Bericht über geologische und petrographische Untersuchungen am Ostrande des Hochalmkerns".

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 juin. A. Haller et Ed. Bauer: Sur le diméthylcamphre et l'acide diméthylcampholique. — Pierre Termier: Sur les nappes de l'île d'Elbe. — Javelle: Sur la nouvelle comète Daniel. — Henry Bourget: Observations à l'Observatoire de Marseille de la comète 1909 a (Borrelly). — P. Chofardet: Observations de la comète 1909 a (Borrelly-Daniel), faites à l'Observatoire de Besançon, avec l'équatorial coudé. — S. Sanielevici: Sur une question de minimum. — Marcel Riesz: Sur les séries de Diriehlet. — L. Touveny: Le vol ramé et les formes de l'aile. — A. Rateau: Méthode d'expériences pour recherches aérodynamiques. — William Duane: La chaleur du polonium. — L. Houllevigue: Sur l'ionisation de l'air par les canalisations électriques à haute tension. — A. Leduc: Une nouvelle forme de l'équation earactéristique des gaz. — E. Mercadier: Sur une application nouvelle de la superposition sans confusion des petites oscillations électriques daus un même circuit. — Guinchant: Galvanomètre pour courants alternatifs. — F. Bobroux et F. Tabourry: Action de quelques combinaisous organomagnésieunes sur la méthyl-2-pentanoue-4. — Béehamp: Sur quelques dérivés du thioindigo. — A. Berg: Sur l'acide élatérique. — Gabriel Bertrand et V. I. Meyer: Sur la pseudomorphine. — L. Duparc: Sur les schistes cristallins de l'Oural. — G. André: Sur l'élaboration de la matière azotée dans les feuilles des plautes vivaces. — L. Camus: De l'influence du temps sur l'activité antivirulente des humeurs des animaux vaccinés et de l'immunité relative des tissus. — Raoul Bayeux: Influence d'un séjour prolongé à une très haute altitude sur la température animale et la viscosité du sang. — Pierre Bonnier: Le rhume des foins. — Paul Lemoine: Sur les relations tectoniques du tremblement de terre de Provence. — G. Garde: Aperçu géologique sur les régions situées à l'est et au nord-est du Tchad. — Ph. Négris: Sur les brèches de friction dans les surfaces de charriage du Péloponnèse. — Jullien: Note sur l'emplacement des localités qui semblent avoir été le plus souvent éprouvées dans le tremblement de terre du 11 juin 1909. — F. Garrigou: Les oxydases des eaux de la Chaldette (Lozère).

Vermischtes.

Dureh Verglcichung der Linien des Bogenspektrums mit denen des Sonnenspektrums hatten die Herrn Ch. Fabry und H. Buisson bei der Mehrzahl der (normalen) Linien eine kleine Verschiebung der Sonneulinien nach dem roteu Ende hin gefunden und als Ausdruck bzw. Maß des in der Sonnenatmosphäre herrschenden Druckes erkannt (s. Rdsch. XXIV, 316). Bei einigeu Linieu jedoch waren diese Verschiebungen anormal, und zwar entweder ihrem Betrage nach viel größer als die normalen oder naeb dem Violett hin gerichtet. Diese Abweichungen wurden in der Weise erklärt, daß die betreffeuden Linien des Bogens sieh durcb Druck unsymmetrisch verbreiteru und schon unter dem Drucke einer Atmosphäre breiter sind als die normalen Linien. Ist diese Deutung riehtig, dann müsseu die Anomalien verschwinden, wenn man die Verbreiterung der Linieu beseitigt. Dies gelingt nun in der Tat, wenn man den

Bogen im Vakuum erzeugt. Der Bogen ist dann weniger hell, alle Linien sind viel feiner, und besonders sind die gewöhnlich breiten Linien nicht mehr von den anderen verschieden. Eine Vergleichung der Linien im Vakuum mit denen in Luft zeigt bei den normalen Linien eine sehr kleine Verschiebung, entsprechend dem Druckunterschiede von etwa 1 Atm.; bei den anomalen Linien ergibt sich teils eine starke Verschiebung nach Rot, teils eine entgegengesetzte Verschiebung, je nachdem die Linien eine Verbreiterung nach Rot oder nach Violett bei Zunahme der Stromstärke geben. Vergleicht man die Sonnenlinien mit denen des Bogens im Vakuum, so sind alle Verschiebungen gleichwertig und gleichsinnig wie bei den normalen Linien. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1240.

Ob ein aus der direkten Vereinigung zweier gelöster Körper entstandener zusammengesetzter Körper in Lösung die gleichen Eigenschaften besitzt, wenn man ihn unmittelbar nach dem Mischen der beiden Lösungen untersucht, wie wenn man die entstandene Verbindung erst durch den kristallinischen Zustand hat hindurchgehen lassen, hatte man durch Untersuchung des Drehungsvermögens alkalischer Tartrate, die leicht schön kristallinische Doppelverbindungen gehen, zu entscheiden gesucht. Rechtsdrehendes Ammoniumtartrat, dessen Lösung eine Drehung von 23,6° gab, und eine gleichmolekulare Lösung von Natriumtartrat mit einer Drehung von 31,1°, gaben in gleichen Volumen gemischt eine Lösung mit dem Drehungsvermögen von 27,4°, also das Mittel aus den Drehungen der Bestandteile. Wenn aber das Doppelsalz erst kristallisiert und dann in gleicher Lösung im selben Apparat geprüft wurde, erhielt man eine Drehung von nur 23,27°, also um 4° niedriger als in der Mischung. Ähnlich war das Ergebnis eines entsprechenden Versuches mit Natrium- und Kalinmtartrat, so daß man eine molekulare Umwandlung beim Durchgang durch den kristallinischen Zustand annahm. Diese bereits 60 Jahre alten Versuche hat Herr D. Gernez einer erneuten Prüfung unterworfen, weil die Ergebnisse nicht ganz einwandfrei waren. Er benutzte dieselben sorgfältig gereinigten Tartrate, schützte sie gegen Verunreinigung während des Experiments und bestimmte ihre Rotation im Natriumlicht. Das Ergebnis war stets gleichlautend, daß die Rotation der Mischung beider Lösungen genau dieselbe war wie die der Lösung des kristallisierten Doppelsalzes. Ein Einfluß der Kristallisation auf das Drehungsvermögen der Mischung zweier Tartrate existiert nicht, auch nicht, wenn der kristallinische Zustand mehrere Tage angehalten hatte. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 537—541.)

Biologische Konvergenz bei Ameisen und Termiten. „Vergleichen wir die Schilderung Havilands und Sjöstedts“ von der Lebensweise einer Termitenart (Termes lilljeborgi), sagt Herr Escherich, „mit den Berichten über die Züge der Blattschneiderameisen (Attini), so gelangen wir zu einer ganz erstaunlichen Übereinstimmung zwischen beiden. Das kolonnenweise Ausmarschieren, der Vorgang des Blattschneidens, die Art und Weise, wie die Blätter heimgeschleppt werden, die Begleitung und Beschützung durch ein Heer Soldaten usw. ist hier wie dort völlig gleich, so daß man in der Schilderung Sjöstedts an Stelle von Termes lilljeborgi ruhig Atta cephalotes setzen könnte . . . Bei der Übereinstimmung der Materialbeschaffung dürften hier jedenfalls auch die Pilzgärten eine noch weitergehende Ähnlichkeit mit denen der Ameisen aufweisen . . . Damit wäre uns ein geradezu klassisches Beispiel für biologische Konvergenz gegeben, indem in zwei gänzlich verschiedenen Tiergruppen der doch so sehr komplizierte Vorgang der Pilzzucht von Anfang bis zu Ende bis in die Einzelheiten in der gleichen Weise verläuft.“ (Biol. Zentralbl. 1909, Bd. 29, S. 16—27.) V. Franz.

Microhydra ryderi in Deutschland. Dieser von Potts in Nordamerika und von Parsons und Bourne in London aufgefundene Hydroidpolyp des Süßwassers (s. Rdsch. 1907, XXII, 279) ist im vergangenen Sommer von Herrn A. Goette in Süßwasseraquarien des zoologischen Instituts in Straßburg beobachtet worden. Neben Einzeltierchen kommen 2- bis 4ästige Stöckchen von 0,25 bis 2 mm Durchmesser vor. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt auf dreierlei Art: durch die gewöhnliche Knospung von Seitenästen, durch Frustelbildung und durch Querteilungen. Die Frustelbildung ist schon von Potts und Ryder beschrieben worden. Sie besteht darin, daß niedrige, länglich wulstförmige Ausbuchtungen der Körperwand durch eine am oberen Ende beginnende und zum unteren Ende fortschreitende Abschnürung in walzenförmige Schläuche verwandelt werden, die sich vom Muttertier ablösen. Die bisher noch nicht beobachtete Querteilung sah Herr Goette häufig an den Stämmen und Ästen wie an den Frusteln. Die von Potts und Fowler beobachtete Medusenbildung von Microhydra hat er bisher nicht angetroffen. (Zoologischer Anzeiger 1909, Bd. 34, S. 89—90.) F. M.

Personalien.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Würzburg Dr. Eduard v. Weber zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor Dr. G. Frerichs in Bonn zum Vorsteher der pharmazeutisch-chemischen Abteilung des chemischen Instituts der Universität; — Dr. G. S. West zum Professor der Botanik und Pflanzenphysiologie an der Universität Birmingham; — Dr. H. Wilson zum Professor der Astronomie am Goodsell-Observatorium des Carleton College, Northfield (Minn.); — der Dozent der Zoologie an der Universität Manchester Dr. C. Gordon Hewitt zum Entomologen des Dominion of Canada; — Herr D. T. Gwynne-Vaughan zum Professor der Botanik an der Queen's University von Belfast.

Gestorben: am 30. Juni der Professor der Zoologie an der Universität Birmingham Dr. T. W. Bridge im Alter von 61 Jahren; — der Professor der Mechanik an dem Polytechnikum in Zürich Dr. A. Herzog im 57. Lebensjahre; — am 11. Juli in Washington der Astronom Simon Newcomb im Alter von 74 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im Sommer 1907 hatte Herr Jarry-Desloges auf dem Mont Revard in Savoyen in 1550 m Höhe ein Observatorium mit einem elfzölligen Refraktor errichtet und damit Planetenoberflächen, namentlich die des Mars, beobachtet. Am 19. August gelang ihm auch eine Zeichnung des Merkur, die jetzt Herr G. Schiaparelli, der berühmte Mailänder Astronom, im Maiheft der Zeitschrift „Rivista di Astronomia“ (Turin) mit seiner Merkurkarte vom Jahre 1889 vergleicht (Rdsch. 1890, V, 105, 233). Aus seinen damaligen Beobachtungen hatte Herr Schiaparelli gefolgert, daß die Rotation des Merkur so lange dauert wie die Umlaufszeit des Planeten, 87.97 Tage. Der Merkur wendet daher der Sonne immer dieselbe Seite zu, jedoch mit einer periodischen Schwankung, die davon kommt, daß die Drehung gleichmäßig, der Umlauf in der elliptischen Bahn ungleichmäßig verläuft. Auf Grund der bekannten Stellung des Merkur am 19. August 1907 gegen Sonne und Erde hat nun Herr Schiaparelli die genaue Lage der Lichtgrenze auf der Karte berechnet und danach eine Zeichnung des fast halbmondförmigen Planeten angefertigt. Die daneben gestellte Zeichnung von J.-Desloges stimmt im gröberen Detail sehr schön mit jenem Bilde überein, sie zeigt dagegen nicht die feineren und schwächeren Streifen, die aber auch in Mailand nicht bei jeder Gelegenheit zu sehen waren. Somit kann die Beobachtung aus 1907 als eine wesentliche Stütze für das Resultat angesehen werden, zu dem vor fast 20 Jahren Herr Schiaparelli gelangt war.

In Astron. Nachr. Nr. 4337 (Bd. 181, S. 283) teilt Herr Kobold eine neue Berechnung der Bahn des Kometen 1909a (Borrelly-Daniel) mit, die sich von seiner ersten Rechnung (Rdsch. XXIV, 336) aber nur unwesentlich unterscheidet. Hier mögen noch einige Positionen des an Helligkeit rasch abnehmenden Kometen folgen:

24. Juli	$AR = 4^h\,15.6^m$	Dekl. $= +\,64°\;0'$	$H = 0.22$
1. Aug.	4 57.3	66 57	0.16
9. „	5 39.0	69 3	0.13
17. „	6 18.9	70 30	0.10

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 29. Juli 1909. Nr. 30.

Rudolf F. Podzĕna: Eine Methode zur experimentellen und konstruktiven Bestimmung der Form des Firmaments. (Zeitschr. f. Psychologie 1909, Bd. 51, S. 200—246.)

Hans Haenel: Die Gestalt des Himmels und Vergrößerung der Gestirne am Horizonte. (Ebenda, S. 161—199.)

In den letzten Jahren ist eine größere Zahl von Arbeiten erschienen, welche sich mit der scheinbaren Form des Himmelsgewölbes beschäftigen. Ihren Sammelpunkt finden diese Interessen zumeist in der Zeitschrift für Psychologie, der auch die vorliegenden Arbeiten angehören.

Als die klarsten und eindringendsten Untersuchungen über den Gegenstand müssen die von R. v. Sterneck ausgeführten bezeichnet werden, die sich in der Schrift: „Der Sehraum auf Grund der Erfahrung“ (Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1907) zusammengefaßt finden. Das Wesentliche und Neue, um das es sich da handelt, ist in Kürze etwa so zu bezeichnen. Während ältere Untersucher entweder überhaupt nicht zwischen den physikalischen und den physiologischen Bedingungen eines optischen Eindrucks oder wenigstens sehr wenig genau geschieden haben und daher zumeist die objektiven Bedingungen einseitig als Ursache der in Rede stehenden Erscheinung bezeichneten, tragen die neueren Forscher der richtigeren Erkenntnis Rechnung, die man heute von der Bedeutung der peripheren und zentralen Vorgänge im Sinnesorgan und Gehirn für das Zustandekommen eines Sinneseindruckes besitzt. Eine Ausnahme bildet hier allerdings Reimann, dessen Anschauungen vom physiologischen und psychologischen Standpunkt als völlig unzulänglich angesehen werden müssen.

Während man die Bedingungen der Erscheinung, soweit sie mehr peripherer Natur sind und also Kopfhaltung, Augenbewegungen usw. betreffen, leicht studieren kann, ist das Studium des zentralen Vorganges, nämlich der Bildung der Anschauung der bestimmten Form des Sehraums, nur indirekt möglich, und hierin liegt die ganze Schwierigkeit des Problems.

Das Himmelsgewölbe erscheint in horizontaler Richtung anders geformt als in vertikaler.

Wie sind horizontal und vertikal für den zentralen physiologischen Prozeß gegeben? Unzweifelhaft durch einen Prozeß der Hirnsphäre, die in Beziehung zu dem Gleichgewichtssinn, also den halbzirkelförmigen Kanälen steht. Außer einer gelegentlichen und sehr merkwürdigen Beobachtung von Urbantschitsch, der bei Patienten, die an bestimmten Ohrerkrankungen litten, während der Einspritzungen Maßstabänderungen im Sehfelde herstellen konnte, wissen wir nichts über diesen wahrscheinlich fundamentalen Zusammenhang.

Ein wichtiger Versuch, die Beeinflussung der scheinbaren Form des Himmelsgewölbes durch Drehschwindel, ist niemals mit der wünschenswerten Genauigkeit gemacht worden.

Unter diesen Umständen ist man zur Beurteilung der Bedingungen des zentralen Vorganges auf indirekte Methoden und insbesondere auf Analogieschlüsse hingewiesen. Daß die Erscheinungen, insbesondere die Täuschungen, bei gewöhnlichen irdischen Entfernungs- und Situationsschätzungen mit dem hier betrachteten Phänomen eine gemeinsame Grundlage besitzen, die den zentralen Prozeß der Raumanschauung betrifft, hat in einer kleinen Mitteilung der Referent („Über das Leuchtturmphänomen und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes“) betont. In umfassender und systematischer Form hat dann R. v. Sterneck diesen Zusammenhang in seinen Veröffentlichungen dargelegt. Das Problem, die Form des Himmelsgewölbes zu erklären, erscheint als Teil der allgemeineren Aufgabe, die Abbildung des physischen Raumes auf den Sehraum quantitativ unter den wechselnden Bedingungen zu erfassen.

Neben dieser sowohl experimentell wie theoretisch bedeutungsvollsten Arbeit ist noch eine ganze Zahl von anderen Arbeiten erschienen, die die Kenntnis der Erscheinung selbst vermehrt haben, wie z. B. die Untersuchung von Zoth (Rdsch. 1900, XV, 85) u. a. Diesen reiht sich auch die vorliegende interessante Arbeit des Herrn R. Podzĕna an. Der Autor hat mit Hilfe eines Beobachtungsapparates, dessen Konstruktion sehr genau beschrieben wird, die Vergrößerung des Mondes am Horizont gegenüber der Erscheinung desselben im Zenit gemessen und damit indirekt die Daten zur Bestimmung der Form des Himmelsgewölbes geliefert. Diese Bestimmung wird dann auf mathematischem Wege unter der Annahme, daß es sich um eine Rotationsfigur handelt, auf einem, wahrscheinlich zu vereinfachenden, Wege durchgeführt.

Die Beobachtungen selbst sind quantitativ eingehender als frühere, und der Vergleich der Ergebnisse, die unter verschiedenen Umständen und mit verschiedenen Versuchspersonen ausgeführt sind, führt zu einigen interessanten Bemerkungen. Der Verf. gibt z. B. an, daß bei Beobachtungen im Zustande der Ermüdung und schlechten körperlichen Befindens das

Himmelsgewölbe stärker gedrückt erscheint, wenn man es nach den Mondbeobachtungen berechnet. Ist dies richtig, so müssen wenigstens zwei verschieden variierende zentrale Prozesse am Zustandekommen der Erscheinung beteiligt sein, deren einer im Zustande der Ermüdung stärker gehemmt ist als der andere.

Der Vollständigkeit halber sei noch berichtet, daß der Verfasser, um aus den Mondbeobachtungen die scheinbare Form des Himmelsgewölbes zu berechnen, gezwungen ist, anzunehmen, daß der Mond scheinbar auf eine Tangentialebene des Himmelsgewölbes projiziert wird.

Diese Annahme scheint ihm Bedenken erregt zu haben, und er hat eine größere Zahl von Personen gefragt, ob ihnen die Mondscheibe auf dem Himmelsgewölbe aufzuliegen oder mit ihm einen Winkel zu bilden scheine. Die letztere Annahme wurde bestimmt zurückgewiesen, die erstere von vorsichtigeren Beobachtern aber auch nicht positiv bejaht. Dem Ref. scheint das Bedenken überflüssig und die Frage überhaupt nicht einwandfrei gestellt. Man kann Beobachtungen mit Beobachtungen, aber nicht ohne weiteres Beobachtungen mit Vorgestelltem vergleichen, wenigstens nicht, wenn die Realisierung der Vorstellung einen unbestimmten Charakter trägt. Das aber ist hier der Fall. Das Himmelsgewölbe ist die Grenzfläche des Sehraums. Eine solche Flächenneigung, wie verlangt, kann nur vorgestellt werden, wenn diese Grenzfläche als ins Innere des Sehraums hineingezogen gedacht wird. An der Grenzfläche selbst dagegen kann, wie die v. Sterneckschc Abbildung zeigt, ein solcher Winkel überhaupt nicht vorkommen. Das Verlegen der Himmelswand in endliche Nähe und die Vorstellung einer schief gegen dieselbe gestellten Scheibe hebt aber den psychologisch wesentlichen Charakter derselben als Grenzfläche auf und ist daher gänzlich unbestimmt. Kurz, die gestellte Frage vernachlässigt den wesentlichen Charakter der Himmelswand als einer Grenzfläche, über welche sich die nicht besonders angestrengte Raumvorstellung gar nicht hinaus erstreckt, und stellt in bezug auf diese eine Frage, die nur bei einer im Innern des Anschauungsraumes stehenden Wand einen bestimmten Sinn hat.

Es wäre erwünscht, wenn die interessanten Messungen von anderer Seite ergänzt und bestätigt würden.

Eine in der Tendenz verwandte, aber mehr spekulativ gerichtete Arbeit ist die des Herrn Hans Haenel. Das Ergebnis seiner Beobachtungen und Überlegungen ist etwa das folgende:

Der Himmel besteht für unser Auge aus zwei Teilen, von denen der eine, der dem Erdhorizonte aufstehende Ring, in einer bestimmten Entfernung perspektivisch gesehen wird, während der andere keine Gestalt oder Form hat und von unbestimmter Entfernung ist. Entsprechend wird der Horizontmond perspektivisch gesehen und erscheint als großes irdisches Objekt, während der Zenitmond nur nach dem Sehwinkel geschätzt wird.

[Diese Ergebnisse enthalten offenbar eine Übertreibung. Man kann nicht sagen, daß der Zenithimmel keine Gestalt oder Form hat.

Zuzustimmen ist jedenfalls der Ansicht, daß das Sehen der Flachkuppelform des Himmelsgewölbes kein einfacher psychischer Prozeß ist. Daß mindestens zwei Prozesse anzunehmen sind, scheint ja auch aus den obenstehenden Beobachtungen von Pozděna hervorzugehen. Wir wollen den einen etwa als Horizontprozeß, kurz *H*-Prozeß bezeichnen und annehmen, daß seiner Stärke proportional eine horizontale Erweiterung des Sehraumes erfolge.

Daß der *H*-Prozeß durch die perspektivischen Reize besonders verstärkt werden kann, und daß dann eine besonders flache Form des Himmelsgewölbes gesehen wird, entspricht ja allen Beobachtungen. Derselbe Effekt kann natürlich auch durch Lähmung des anderen Prozesses erreicht werden. Hierbei ist es einigermaßen willkürlich, ob man den Restprozeß als nach allen Seiten gleichwirkend oder besonders den Zeniteindruck vermittelnd ansehen will. Die erstere Annahme scheint plausibler, und man wird vielleicht den Gesamtprozeß als Überlagerung eines nach allen Seiten homogenen *R*-Prozesses der Raumanschauung mit dem die Horizontale bevorzugenden, durch perspektivische Reize besonders ausgelösten *H*-Prozesse betrachten dürfen. Die Beziehung des letzteren zu Eindrücken des Tastsinns, die Herr Haenel hervorhebt, ist wohl richtig, bedarf aber der Ergänzung durch die oben angedeutete Beziehung zum Gleichgewichtssinn.

Herr Haenel beschäftigt sich im übrigen mit einer Frage, die als Paradoxon auftritt. Der Mond im Horizont wird als näher geschätzt als der Mond im Zenit, während doch das Himmelsgewölbe, auf das er projiziert ist, in umgekehrtem Entfernungsverhältnis erscheint. Das Paradoxon besteht nicht für den Zusammenhang der scheinbaren Vergrößerung der Sternbilder mit dem Eindruck der Form des Himmelsgewölbes. Daraus erhellt schon seine geringe Bedeutung. Im übrigen ist es klar, daß es auf der Illusion beruht, daß ein und dasselbe Objekt von fester Größe zweimal unter Umständen gesehen wird, die nur auf ein Variieren der Entfernung schließen lassen, eine Illusion, die bei dem Sternbilde unter sonst gleichen Umständen fehlt.

Die Ausführungen Herrn Haenels zur Erklärung des Paradoxons bewegen sich in ähnlicher Richtung, ermangeln aber, was von seinen Ausführungen mehrfach zu sagen ist, der Präzision. Felix Bernstein.

R. Meurer: Über die regulatorische Aufnahme anorganischer Stoffe durch die Wurzeln von Beta vulgaris und Daucus Carota. (Jahrb. f. wissensch. Botanik 1909, Bd. 46, S. 503—567.)

Vor einigen Jahren hat Nathansohn über eine äußerst merkwürdige Entdeckung berichtet. Er legte dünne Scheiben von Dahliaknollen in stark verdünnte Lösungen fettunlöslicher anorganischer Salze und beobachtete dabei, daß die Salze nicht bis zum Diffusions-

gleichgewicht in die Zellen aufgenommen wurden, sondern in erheblich geringerem, aber bestimmtem Maße. Fettlösliche Körper dagegen drangen stets so lange in die Zellen ein, bis innen und außen gleiche Konzentration herrschte. Der Beobachter schloß aus den Versuchen, daß die Plasmahaut, die nach Overton aus Cholesterin bestehen sollte, eine Art Mosaik, abwechselnd zusammengesetzt aus Cholesterin und lebendem Plasma, darstelle. Die fettlöslichen Stoffe sollen durch das Cholesterin in die Zelle dringen, die wasserlöslichen dagegen durch die Plasmateilchen. Danach würden die lebenden Plasmateilchen die Endosmose der Salze regulatorisch beeinflussen.

Ruhland hat neuerdings die Nathansohnschen Versuche unter Vermeidung gewisser methodischer Fehler wiederholt und ist dabei zu einem gegenteiligen Ergebnis gekommen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 146). Er lehnt daher auch die Nathansohnsche Auffassung von der Natur der Protoplasmahautschicht ab. Bevor die Ruhlandsche Arbeit erschien, hat Herr Meurer eingehende Versuche in der fraglichen Richtung angestellt. Sie wurden wie die Nathansohnschen im botanischen Institut zu Leipzig ausgeführt.

Als Versuchsobjekte dienten die Wurzeln der roten Varietät von Beta vulgaris und die Wurzeln von Daucus Carota. Beide Objekte eignen sich zu den Versuchen besonders, da sie nur äußerst wenig und kleine Interzellularen besitzen und die Zellhäute sehr dünn sind. Der Farbstoff der roten Rübe läßt sich außerdem als Indikator benutzen, indem er durch seinen Austritt ein beginnendes Absterben der Zellen anzeigt. Von den Objekten wurden dünne Scheiben in 0,05- bis 2prozentige Lösungen von Nitraten, Chloriden und Sulfaten des Kaliums, Natriums, Ammoniums, Calciums, Magnesiums und Aluminiums gebracht.

Während Nathansohn seine Versuche in der Weise angestellt hatte, daß er den Zellsaft vor und nach der Einwirkung der Salzlösung untersuchte, beobachtete Verf. umgekehrt die Veränderung der Außenlösung während der Versuchsanstellung. Die Zeitdauer der Versuche schwankte zwischen 2 und 6 Tagen. Die Analyse der Lösung fand regelmäßig am 2., 4. und 6. Tage statt. Die Methode hat vor der Nathansohnschen den Vorzug größerer Einfachheit und gewährt außerdem den Vorteil, daß eine eventuelle Injektion der Interzellularen des Objektes ohne Einfluß auf das Ergebnis der Bestimmung bleibt. Denn dadurch, daß sich die Lufträume mit der Außenlösung füllen, wird deren Konzentration in keiner Weise beeinflußt.

Um festzustellen, welche Stoffe aus den lebenden Zellen austreten, hat Verf. zunächst das Verhalten gegen destilliertes Wasser geprüft. Dabei ergab sich, daß nur geringe Spuren von Kationen und Anionen die Zellen verlassen; organische Körper (z. B. Zucker) exosmieren etwas mehr. Anionen wie Oxalsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure traten entweder gar nicht oder nur in äußerst geringen Mengen in das destillierte Wasser über. Verf. konnte also zu seinen Versuchen unbedenklich Ca-, Mg- und Al-Salze verwenden, ohne befürchten zu müssen, daß die genannten Anionen aus der Pflanze exosmieren und mit den Salzen der Außenlösung Verbindungen unlöslicher Art eingehen.

Da die Abnahme der Konzentration in der Außenlösung nicht nur durch den Eintritt der Salze in die Zellen bedingt wird, sondern auch in der Aufnahme durch die Membran beruht, war es nötig, das Verhalten der letzteren genau zu ermitteln. Die Membranen der untersuchten Zellen bestanden aus reiner Zellulose; die angewandten Salze waren sämtlich gute Kristalloide. Es stand somit der Annahme nichts im Wege, daß die Salze leicht durch die Zellhaut diosmieren und ungehindert an die Plasmahautschicht gelangen konnten. Andererseits mußte aber untersucht werden, ob nicht etwa eine Speicherung von Salzen in der Membran stattfände.

In dieser Richtung angestellte Versuche ergaben, daß z. B. das Aluminiumsulfat aus einer 0,05prozentigen Lösung sowohl von den lebenden wie von den toten Objekten gespeichert wird.

„Es muß also bei den toten Objekten eine chemische Verbindung mit der Substanz der Zellhäute zustande gekommen sein. Der gleiche Vorgang muß aber auch bei den lebenden Objekten eintreten und dadurch Versuchsergebnisse bedingen, wie sie Rothert (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 332) gefunden und als Speicherung durch die lebende Zelle gedeutet hat. Auf diese Weise wird es verständlich, daß im Gewebe die Grenzkonzentration konstant ist, da ja immer ein bestimmter Teil des Aluminiums von der Zellulose chemisch gebunden wird, was unabhängig von der Stärke der Außenkonzentration geschehen kann; zweitens wird auch das Ausbleiben einer Exosmose von Aluminium verständlich, da dasselbe in chemisch gebundenem Zustande vorhanden ist. Nach diesen Beobachtungen kann man also Rotherts Ergebnisse nicht zur Beleuchtung der Erscheinungen der Stoffaufnahme verwerten.“ Im Gegensatz zum Aluminiumsulfat erfährt z. B. Magnesiumchlorid keine Speicherung durch die Membran. Endlich ließ sich zeigen, daß der Fehler, der durch die Aufnahme von Salzen in Membranen und in abgetötete Zellen bedingt wird, sicherlich nicht mehr als 3% beträgt.

Mit Hilfe dieser Methode hat nun Herr Meurer zunächst die Frage zu beantworten gesucht, ob die Aufnahme der Salze bis zum physikalischen Gleichgewicht erfolgt oder nicht. Aus 14 Versuchen ergab sich, daß in keinem einzigen Falle das Verhältnis der Innenkonzentration zur Außenkonzentration von 20:100 überschritten wird. Die Außenlösung war also fünfmal konzentrierter als die Innenlösung. Verf. nimmt daher in Übereinstimmung mit Nathansohn und im Gegensatz zu Ruhland an, daß die Zellen die Salze nicht bis zum Diffusionsgleichgewicht aufnehmen. Der Protoplasmaschlauch, der anfangs permeabel für das betreffende Ion ist, muß also während der Versuchsanstellung eine Änderung seiner Eigenschaften erfahren, die zur Aufhebung der

Permeabilität führt. Die Versuche ergaben außerdem, daß auch die Konzentration der Außenlösung Einfluß auf den Verlauf der Erscheinung hat. Werden verschiedene Konzentrationen des gleichen Salzes geboten, so findet die Sistierung nicht bei den gleichen absoluten Innenkonzentrationen statt. Die Konzentrationen sind vielmehr um so höher, je konzentrierter die Außenlösung ist.

Für den regulatorischen Einfluß des Protoplasmaschlauchs spricht ferner die Tatsache, daß das Anion und das Kation in verschiedenem Maße aufgenommen werden. Am häufigsten tritt von dem Kation mehr in die Zelle ein als von dem Anion, von dem sogar bei Darbietung bestimmter Salze überhaupt nichts oder fast nichts aufgenommen wird. Es gibt allerdings auch Salze, deren Ionen anfangs in äquivalenten Mengen in die Zelle eintreten. Das Verhältnis ändert sich jedoch mit der Zeit. Somit existieren für die Aufnahme der beiden Ionen eines Salzes auch zeitliche Verschiedenheiten.

Während die Zellen z. B. das Anion Cl' aufnehmen, wenn es an Natrium gebunden ist, verhalten sie sich vollständig impermeabel gegen das Cl' des Chlorcalciums. Es muß also hier das Kation einen physiologischen Einfluß auf die Permeabilität des Protoplasmaschlauchs ausüben. Umgekehrt unterliegt die Permeabilität auch der Beeinflussung des Anions. So wird z. B. aus $NaNO_3$ das Kation sechsmal mehr aufgenommen als aus NaCl. Das Anion Cl' drückt also die Grenze der Aufnahme für Natrium bedeutend herunter. Ganz allgemein gesprochen ergaben die zuletzt angedeuteten Versuche, daß die Protoplasmahaut sich gegen das gleiche Ion verschiedener Salze gleich oder auch verschieden verhalten kann.

Wurden die Wurzeln gegenüber dem gleichen Salze das eine Mal im Frühjahr, das andere Mal im Herbst geprüft, so ergaben sich in mehrfacher Hinsicht Unterschiede. Sie deuten darauf hin, daß sich die regulatorische Befähigung der Plasmahautschicht auch mit dem Entwickelungsstadium, d. h. mit dem Zustande der Pflanze ändert. Endlich zeigten die Versuche, daß die Objekte gewisse Ionen (Mg und Ca) an verschiedene Salzlösungen in stärkerem Maße abgeben als an destilliertes Wasser. Die Ausscheidung der Ionen aus den Zellen wird so gelenkt, daß die Außenlösung trotz der oft erheblichen Unterschiede in der Aufnahme von Anionen und Kationen neutral bleibt.

Alles in allem: die Aufnahme anorganischer Salze durch den Protoplasmaschlauch stellt einen äußerst komplizierten Vorgang dar, der noch in mancher Beziehung der Aufklärung bedarf. O. Damm.

A. Pochettino: Über den Sekundärstrom in den Selenpräparaten. (Il nuovo Cimento 1908, ser. 5, vol. XVI, p. 381—429.)

Im Jahre 1876 hatten Adams und Day den Satz aufgestellt, daß die elektrische Leitung des Selens gänzlich eine elektrolytische sei, und diese Behauptung durch die Beobachtungen gestützt, daß 1. der elektrische Widerstand des Selens von der angewandten elektromotorischen Kraft in der Art abhängt, daß er abnimmt bei Zunahme der letzteren; daß 2. ein Selenpräparat zwischen Platinelektroden, durch das ein elektrischer Strom eine gewisse Zeit hindurchgegangen ist, beim Einschalten in einen Galvanometerkreis einen Strom in entgegengesetzter Richtung als der frühere geben kann — eine Art von Polarisationsstrom, der auf thermoelektrische Wirkungen nicht zurückgeführt werden konnte; daß 3. der elektrische Widerstand des Selens sich ändert nach der Richtung des Stromes. Zur Prüfung des ersten Satzes hatte Herr Pochettino gemeinsam mit Herrn Trabacchi Messungen ausgeführt, die die Angaben der englischen Physiker bestätigten (Rdsch. 1907, XXII, 538). In der vorliegenden Abhandlung beschreibt Herr Pochettino seine Versuche zur Prüfung des zweiten Satzes über das Vorkommen des sogenannten Polarisationsstromes.

Die Versuchsanordnung war derart eingerichtet, daß es möglich war, das Selenpräparat für eine beliebige, genau meßbare Zeit in einen Primärkreis von bekannter elektromotorischer Kraft einzuschalten, nach Öffnung des Primärstromes das Präparat in einen ein Galvanometer enthaltenden Kreis zu schalten, und den vorhandenen Sekundärstrom zu messen; so oft es nötig schien, konnte das Präparat in eine Brückenanordnung gebracht und sein Widerstand gemessen werden. Die verwendeten Präparate waren stets aus reinstem Selen hergestellt und waren in einer Reihe von Versuchen in gewöhnlicher Weise auf Schieferplatten mit Elektroden von Kupferdraht angefertigt; diese Zellen zeigten drei verschiedene Typen: die erste Art hatte einen hohen Widerstand und einen positiven photoelektrischen Effekt (Abnahme des Widerstandes im Lichte), die zweite Art hatte niedrigen Widerstand und negativen photoelektrischen Effekt (Zunahme des Widerstandes im Lichte), die dritte Art war vor vier Jahren hergestellt und hatte fast keinen photoelektrischen Effekt. Eine zweite Reihe enthielt Zellen gewöhnlicher Konstruktion mit Elektroden aus Eisen, Aluminium, Platin oder Zink; in einer dritten Reihe von Zellen wurde das Selen ohne Elektroden erhitzt und diese dann später an das Präparat angelegt; bei anderen Zellen wurde dem Selen vor dem Schmelzen Kohle, Eisen oder Zink in Form sehr feinen Pulvers zugesetzt. Im ganzen sind für die Messungen 35 verschiedene Selenpräparate verwendet worden.

Zunächst wurde der Gang des von dem betreffenden Präparate gelieferten Sekundärstromes mit der Zeit derart gemessen, daß bei stets gleichbleibender Dauer der Einwirkung die Spannungen variierten und die Zelle stets im Dunkeln gehalten wurde. Dabei erwies sich das Verhalten einer jeden Zelle charakterisiert durch zwei Elemente: durch die Anfangsintensität des Sekundärstromes und seine Abnahme mit der Zeit. Für die Zellen derselben Art war der anfängliche Sekundärstrom größer bei denen mit höherem Widerstand. Bei Zunahme der angewandten elektromotorischen Kraft wuchs die Intensität des Sekundärstromes; aber bis zu welcher Grenze, konnte nicht ermittelt werden, weil beim Überschreiten einer bestimmten Voltzahl in den Zellen Änderungen des Widerstandes auftraten, die die Erscheinung verdeckten. Keine der bekannten Formeln genügte den Beobachtungen.

Sodann wurde der Gang der Sekundärströme mit der Zeit verfolgt, während die angewandte Spannung die gleiche, aber die Dauer ihrer Einwirkung verschieden war. Diese Versuche sind in mannigfacher Modifikation mit den verschiedenen Zellen im Finstern und im Lichte ausgeführt worden und haben nachstehende Resultate ergeben:

„1. Der Sekundärstrom, den man in den Selenpräparaten beobachtet, ist sicherlich nicht einfach thermoelektrischen Ursprungs. 2. Alle Zellen, welches auch das Metall sei, aus dem die Elektroden hergestellt sind, geben einen Sekundärstrom, vorausgesetzt daß sie positiven photoelektrischen Effekt besitzen. Dieser ist unter sonst gleichen Bedingungen ausgesprochener, wenn die Elektroden aus Eisen oder aus Zink bestehen. 3. Der Sekundär-

strom tritt stets mit größerer Intensität in den Zellen auf, die im Moment des Versuches einen größeren Widerstand und einen entschieden positiven photoelektrischen Effekt besitzen, d. h. sich in dem Zustande befinden, in dem der Widerstand relativ mehr abnimmt bei zunehmender Voltzahl und das Verhalten sich mehr dem elektrolytischen nähert.

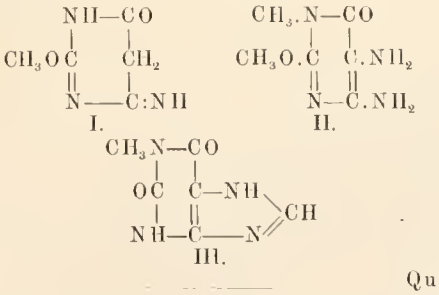
4. Wenn man den Widerstand einer Zelle mit den bekannten Mitteln variiert, ist der Sekundärstrom um so ausgesprochener, je größer der Widerstand ist, auf den die Zelle gebracht wurde. 5. Solange die Dauer der Einwirkung des Primärstromes eine Sekunde nicht übersteigt, wächst die Anfangsintensität des Sekundärstromes proportional der angewandten Voltzahl und proportional der Quadratwurzel der Dauer der Einwirkung. 6. Die Belichtung erzeugt eine Zunahme in der Geschwindigkeit der Abnahme des Sekundärstromes. Die Tatsache endlich, daß auch eine in einem Vakuumrohre aufbewahrte Zelle sich wie die anderen verhält, erlaubt nicht, den beobachteten Sekundärstrom der Anwesenheit von Feuchtigkeit zuzuschreiben."

Max Engelmann: „Über eine Synthese des 1-Methylxanthins". (Ber. d. Dt. Chem. Ges. 1909, **42**, 177—182.)

Krüger und Salomon hatten vor Jahren aus dem menschlichen Harn eine Base isoliert, die die Zusammensetzung eines Methylxanthins besaß. Krüger hatte diesen Körper dann durch Methylieren in das 1,3-Dimethylxanthin (Theophyllin) überführen können und das natürliche Produkt, da es andere physikalische Eigenschaften besaß als das damals bekannte 3-Methylxanthin, für 1-Methylxanthin angesprochen; auf synthetischem Wege war diese Base aber bislang noch nicht dargestellt worden. Herr Engelmann stellte sich diese Aufgabe.

Er gewann durch Kochen von Isoharnstoffmethyläther mit Cyanessigester in alkoholischer Lösung in Gegenwart von Natriumalkoholat das 2-Methoxy-4-imino-6-oxy-dihydropyrimidin (I), das mit Dimethylsulfat in das 1-Methylderivat übergeführt, sodann mit salpetriger Säure in die 5-Isonitrosoverbindung umgewandelt und mit konzentrierter Schwefelammoniumlösung zu 1-Methyl-2-methoxy-4-5-diamino-6-oxy-pyrimidin reduziert wurde (II). In dieser Verbindung wurde mit Salzsäure die Methoxygruppe in die Oxygruppe übergeführt und sodann durch Erhitzen mit Ameisensäure und ameisensaurem Natrium die 5-Formylverbindung gebildet, die beim Erhitzen auf 230—240° unter Austritt von 1 Mol H_2O in das 1-Methylxanthin (III) überging.

Das 1-Methylxanthin bildet beim Schütteln mit Dimethylsulfat in alkalischer Lösung 1,3-Dimethylxanthin (Theophyllin) und gleicht in jeder Beziehung dem natürlichen Produkt.



Quade.

L. Jaleaud: Über das Alter und die Natur der jüngsten Faltungen der inneren Erhebungen des östlichen Tellatlas, Algerien. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 803—804.)

Die Tangentialdruckwirkungen, die den Tellatlas auftürmten, haben hauptsächlich nach dem Lutétien (Mitteleozän) stattgefunden. Sie haben die Bildung von breiten Falten veranlaßt und eine Decke nördlicben Ursprungs über die eingesenkten Gewölbe geschoben. Bruchfelder, Verwerfungen, Verbiegungen entstanden an deren Rand, und zwar traten solche Dislokationen bis ins Mittelmiozän ein.

Nach dem Unterpliozän begann wieder eine Steigerung der früheren tektonischen Ereignisse. Liegende und dachziegelartig übereinandergreifende Falten ergriffen auch Tone der pontischen Stufe (Unterpliozän), so im Rummelgebiete. Einige der Faltungsverwerfungen ließen Thermen emporsteigen, in anderen erfolgten bleiführende Absätze. Auch die älteren Schichten wurden von der Faltung mit ergriffen und z. B. Kalk von wahrscheinlich liasischem Alter von den Schichten der pontischen Stufe umhüllt.

Die Dislokationen im Pliozän scheinen übrigens auch die Entstehung von heißen Quellen begünstigt zu haben, die über den Sanden mit Resten des Elephas meridionalis die Kalktravertine des Unter-Sicilien (Unterpliozän) ablagerten. Diese letzteren Absätze heben in ihrem Verlaufe die antiklinalen und synklinalen Wellenlinien in wechselnder Größe hervor.

Die inneren Erhebungen des östlichen Tellatlas sind also am Ende der Tertiärzeit der Schauplatz wichtiger gebirgsbildender Bewegungen gewesen, welche sich bis auf unsere Tage fortzusetzen scheinen, indem sie Erdbeben verursachen, wie das von Constantine am 4. August 1908. Th. Arldt.

G. R. Wieland: Ein neuer gepanzerter Saurier von Niobrara. (Am. Journ. of Science 1909, **27**, p. 250—252.)

Zu den reichsten Fundstätten von fossilen Tieren gehören die Kalksteine von Niobrara in Westkansas, die der oberen Kreide angehören. Die am besten bekannte Form dieser Fauna ist der Dinosaurier Hadrosaurus agilis; sonst kannte man bisher merkwürdigerweise keinen weiteren Dinosaurier. Jetzt haben sich aber neue Reste in Gestalt von Teilen einer Hautpanzerung gefunden, die beim ersten Anblick einem Krokodil oder einem Vorläufer der patagonisch-australischen Riesenschildkröte Miolania anzugehören schienen, die sich aber bei genauerer Untersuchung als einem Dinosaurier aus dem Verwandtschaftskreise der Stegosaurier zugehörig erwiesen, der als Hierosaurus sternbergii bezeichnet wird. Er schließt sich an die Ancylosauriden an (s. Rdsch. 1909, XXIV, 261), Dinosaurier mit großen Schildern und einem ganz starren schildkrötenartigen Rücken. „Es ist also wahrscheinlich, daß die Dinosaurier tatsächlich den Schildkröten in der Entwickelung von Kielen aus Hautknochen gleichkamen, die von hornigen Schildern umschlossen wurden, und daß sie ihnen nahe kamen in der Bildung eines wahren Panzers mit einem regelmäßig angeordneten System aus Knochen und Hornschildern, das sich hauptsächlich mit dem der lebenden Dermochelys vergleichen läßt."

Th. Arldt.

F. Thibon: Die Hominiden und Anthropomorphiden als Angehörige einer besonderen Ordnung. (Anales de la Sociedad Cientifica Argentina, Buenos Aires 1908, **66**, p. 148—155.)

Über die Stellung des Menschen zu den übrigen Lebewesen hat man im Laufe der Zeit recht verschiedene Ansichten gehabt. Während Geoffroy de St.-Hilaire den Menschen dem Tierreich als gleichwertige Kategorie gegenüberstellte und Owen ihm noch den Rang einer Unterklasse zuerkannte, ist man allmählich dazu gekommen, ihm nur den Rang einer selbständigen Familie zuzuschreiben, wie Herr Thibon im einzelnen ausführt. Von der alten Ordnung der Primaten hat man schon früher die Halbaffen (Prosimiae) als selbständige Ordnung abgetrennt. Nach Herrn Thibon muß man aber auch den Rest in zwei Ordnungen zerlegen, in die Anthropoiden, die Menschen und Menschenaffen umfassend, und die Simioiden, die Affen der Alten und der Neuen Welt. Die erste Ordnung zeichnet sich neben anderem besonders dadurch vor allen übrigen Säugetieren aus, daß der Brustkorb bei ihnen breiter als tief ist. Setzt man die Brust-

tiefe gleich 100, so beträgt die Breite im Mittel bei den Menschen 117 (sie schwankt zwischen 112 und 128), bei den Menschenaffen 112, bei den altweltlichen Affen 82, bei den neuweltlichen 98, bei den Halbaffen 86, bei den Raubtieren 76, bei den Wiederkäuern 56. Die Anthropoiden können demnach als kurzbrüstig (brachiothorakal) den langbrüstigen (dolichothorakalen) Säugetieren gegenübergestellt werden.

Für den engen Zusammenhang zwischen Menschen und Menschenaffen spricht übrigens auch die biologische Blutreaktion. Die Form des Brustkorbes wird nach den Feststellungen von C. Hasse durch die Haltung der Tiere bedingt, und deshalb findet sich der brachiothorakale Typus vereinzelt auch in anderen Säugetierordnungen, während umgekehrt der menschliche Embryo noch dolichothorakal ist. Th. Arldt.

Paul Becquerel: Über die zeitweilige Aufhebung des Lebens bei gewissen Samen. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1052—1054.)

Aus der durch viele Versuche festgestellten Fähigkeit mancher Samen, starker Austrocknung und Abkühlung zu widerstehen, sowie unter Bedingungen zu leben, unter denen die Atmung ausgeschlossen ist, hat man den Schluß gezogen, daß in solchen Samen das Leben nicht nur verlangsamt, sondern völlig aufgehoben sei. Die Versuche des Herrn Becquerel geben dieser Annahme eine neue Stütze.

Der Verf. prüfte die vereinigte Wirkung der Austrocknung, des Vakuums und der Kälte auf Samen der Luzerne, des weißen Senfs und des Weizens. Die Samenschale wurde durchbohrt, um sie durchlässig zu machen. Dann wurden die Samen sechs Monate lang im Vakuum bei Gegenwart von Ätzbaryt und bei einer Temperatur von 40° ausgetrocknet; das Gewicht war zuletzt konstant geworden. Hierauf kamen die Samen in kleine Glasröhren, die luftleer gemacht und dann zugeschmolzen wurden. Die Röhrchen blieben hierauf im Kältelaboratorium des Herrn Kamerlingh Onnes in Leyden zuerst drei Wochen lang der Temperatur der flüssigen Luft und dann 77 Stunden hindurch derjenigen des flüssigen Wasserstoffs (— 253°) ausgesetzt. Nach Paris zurückgelangt, wurden sie zerbrochen und die Samen bei 28° zum Keimen ausgelegt.

Alle Samen des Senfs und der Luzerne gingen nach einigen Tagen auf. Von fünf Weizensamen keimten vier. Es ließ sich kein Unterschied wahrnehmen in der Keimung dieser und normaler Kontrollsamen.

Ein noch so sehr verlangsamtes Leben erscheint unter den geschilderten Bedingungen ausgeschlossen. „Ohne Wasser, ohne Sauerstoff, bei einem Atmosphärendruck, der fast Null beträgt, und bei einer dem absoluten Nullpunkt nahen Temperatur wird das Protoplasma so starr, so hart und so untätig wie ein Stein; sein kolloidaler Zustand, der für die physikalisch-chemischen Vorgänge der Assimilation und Desassimilation notwendig ist, verschwindet also ganz.“ Das Leben ist in jenen Samen demnach völlig aufgehoben, die Kontinuität der Lebenserscheinungen unterbrochen. Die biologische Bedeutung dieses Nachweises liegt auf der Hand.

Herr Armand Gautier bemerkte zu der Mitteilung des Herrn Becquerel, daß in den Samen, die weder Wasserdampf noch Kohlensäure abgeben, noch Sauerstoff absorbieren, doch eine bestimmte Veränderung vor sich gehe: die Aleuronkörner gingen nämlich allmählich in den kristallisierten Zustand über; wenn dies vollständig geschehen sei, scheine der Same, der nun keine Energiequelle mehr in sich habe, sein Keimvermögen verloren zu haben. F. M.

G. Stingl: Über regenerative Neubildungen an isolierten Blättern phanerogamer Pflanzen. (Flora 1909, Bd. 99, S. 178—192.)

Bis vor kurzem nahm man allgemein an, daß nur verhältnismäßig wenigen Pflanzen die Fähigkeit zukomme, an isolierten Blättern Wurzeln und Sprosse zu bilden. Die regenerative Wurzel- und Sproßbildung an Blättern galt daher als Ausnahmefall. Eine größere Zahl jener Pflanzen wurde erst durch die Untersuchungen Lindemuths (1903 und 1904) bekannt. Lindemuth hatte zu seinen Versuchen, für die im wesentlichen gärtnerische Gesichtspunkte maßgebend waren, wie die früheren Autoren fast nur Kulturpflanzen benutzt. Es fragte sich nun erstens, ob sich der Kreis der Pflanzen mit der Fähigkeit zu regenerativen Neubildungen noch mehr erweitern lasse, und zweitens, ob sich die wildwachsenden Pflanzen ebenso verhalten wie die Kulturpflanzen.

Herr Stingl hat hierüber Versuche an 114 Pflanzenarten angestellt, die sich auf 51 Familien der Angiospermen verteilen. Ungefähr die Hälfte der Objekte gehörte dem Bereiche der wildwachsenden Pflanzen an. Verf. steckte ganze Blätter oder Blattstücke sofort nach der Lostrennung von der Mutterpflanze mit dem Stiele oder mit der Basis (ungestielte Blätter, Blattstücke) in ausgewaschenen feuchten Sand und kultivierte sie dann in einem feucht gehaltenen Raume des Kalt- oder Warmhauses (Schwitzkasten), wo sie normalen Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt waren. Nach der Bewurzelung verpflanzte er sie in Blumentöpfe und brachte sie unter möglichster Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse, unter denen die Mutterpflanze gedeiht, zur weiteren Entwickelung.

Die günstigsten Ergebnisse wurden bei den Dikotylen erzielt. Etwa 70 % der untersuchten 93 Arten ergaben positive Resultate. Zur Bewurzelung brachten es 70 Arten; Sproßbildung beobachtete Verf. an 11 Arten in 6 Familien. Von den untersuchten 21 monokotylen Arten, die sich auf 10 Familien verteilen, zeigten dagegen nur 3 Arten in 2 Familien (Liliaceen und Haemadoraceen) Regeneration der Wurzeln und Sprosse. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das Regenerationsvermögen gesteckter Blätter eine weitverbreitete Erscheinung ist. An den Blättern wildwachsender Pflanzen treten jedoch nur selten (z. B. bei Urtica urens, Potentilla anserina, Solanum nigrum) regenerative Neubildungen auf.

Unter den Dikotylen boten die Solanaceen die meisten positiven Resultate. Bei ihnen versagte nicht eine einzige Spezies. Die verschiedenen Blattstecklinge bewurzelten sich auch sehr schnell und reichlich, und die Tendenz zur Sproßbildung trat deutlich hervor. Den Solanaceen gleichen unter den Monokotylen die Liliaceen. Die Zwiebeln, die hier in großer Zahl entstanden, waren zumeist nebeneinander an der Blatthasis, bei einigen jedoch auch übereinander, längs eines Blattnerven, inseriert. Weitere Einzelheiten über den Entstehungsort der Neubildungen müssen in der Arbeit selbst nachgelesen werden. Sie enthält außerdem 6 recht gute und instruktive Abbildungen. O. Damm.

Literarisches.

K. Schwering: Handbuch der Elementarmathematik für Lehrer. Mit 193 Figuren im Text. VIII und 408 S. Gr. 8°. (Leipzig und Berlin 1907, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Handbuch tritt an die Seite der Elementarmathematik der Herren Weber und Wellstein. Während diese Universitätsprofessoren den Lehrer über das Verhältnis der Schulmathematik zu dem Gebäude der Wissenschaft aufklären wollen, ohne daß sie dabei fragen, wie weit der von ihnen gebotene Stoff beim Unterricht zu verwerten ist, bietet der Kölner Gymnasialdirektor Herr Schwering als älterer erfahrener Pädagoge und als nicht minder fruchtbarer wissenschaftlicher Forscher solche Darstellungen, die sich der Unterrichtspraxis anschmiegen und die Brücke zwischen der sogenannten Elementarmathematik und der wissenschaftlichen Betrachtung in glücklicher Weise schlagen.

Von den vier Teilen, in welche die Schrift geteilt ist, behandelt der erste die Arithmetik, der zweite die Plani-

metrie, der dritte die Trigonometrie, der vierte die Stereometrie.

Wer die wissenschaftlichen Arbeiten des Herrn Schwering kennt, wird sich nicht wundern, daß der arithmetische Teil am reichlichsten bemessen ist, und daß hier manche wertvolle Bereicherung für den Schulunterricht zu finden ist. Schon der Aufbau der Grundbegriffe der Arithmetik, bekanntlich eine viel umstrittene Frage, wird ein allgemeineres Interesse beanspruchen. „Die Grundlagen der Arithmetik sind einer Darstellung unterzogen, welche in aller Strenge die Permanenz der formalen Gesetze als leitendes Gesetz durchführt, aber nachdrücklich auf begleitende Anschauungsbilder hinweist, welche den Unterricht namentlich auf unteren Klassen zu heben geeignet sind. Die irrationale Zahl ist einmal als nicht durch einen Bruch ganzer Zahlen darstellbar, gewissermaßen von der negativen Seite her eingeführt; dann ist ihre Einordnung in die Zahlenreihe durch den Dedekindschen Schnitt vollzogen, und endlich ist der Versuch gemacht, die quadratische Irrationalität gegenüber höheren Bereichen als eine festumschriebene und deutlich erkennbare Zahlengattung herauszuheben. Dieser Schritt ist für die beiden berühmten Probleme der Würfelverdoppelung und der Winkeldreiteilung entscheidend. Das Beweisverfahren selbst ist in seinen Grundlinien angedeutet; dagegen ist jede sich bietende Gelegenheit benutzt, um durch quadratische Gleichungen Näherungslösungen höherer Aufgaben zu erzielen. Dadurch wird nach Ansicht des Verf. dem Unmöglichkeitsbeweise eine bedeutsame Ergänzung hinzugefügt, die zugleich im Sinne der Faßlichkeit den Unterricht günstig beeinflussen kann.“ Zu diesen Ausführungen im Vorworte möge ergänzend bemerkt werden, daß die Lösung der Gleichungen eine gründliche und ausführliche Darstellung gefunden hat. Wir weisen auf die Lösung der binomischen Gleichung, einschließlich $x^{17} = 1$, auf die systematische Behandlung der kubischen und biquadratischen Gleichungen sowie auf die Lösungen höherer Gleichungen durch Näherungsmethoden besonders hin. Wenn auf diesem Gebiete der Algebraiker Schwering zu Worte kommt, so zeigt sich der Zahlentheoretiker Schwering bei der Darstellung der diophantischen Analysis in hellem Lichte. Die Verwendung der Kettenbrüche bei der Lösung bezüglicher Aufgaben, insbesondere der Pellschen Gleichung, wird ausführlich gelehrt, und bei der Behandlung einzelner diophantischer Gleichungen zweiten Grades kommt der Verf. bis auf sein Lieblingsthema, die Beziehung dieser Theorie zu derjenigen der elliptischen Funktionen.

Während der erste Teil 169 Seiten umfaßt, werden die drei anderen auf 234 Seiten erledigt. Die elementare Geometrie mit ihren drei Teilen: der Planimetrie, der Trigonometrie und der Stereometrie, wird in dem Umfange behandelt, wie dies im Schulunterricht geschehen kann, natürlich immer mit Aushlicken auf passende Erweiterungen. Die analytische Geometrie als besonderes Gebiet ist ausgeschlossen; da aber das Buch für Lehrer bestimmt ist, die mit den Methoden der analytischen Geometrie natürlich vertraut sein müssen, wird an vielen Stellen auf Formeln und Beziehungen der analytischen Geometrie hingewiesen. Damit hängt auch die Anweisung der Vorzeichen von Strecken zusammen, obgleich die Einführung dieser Vorzeichen ganz von selbst sich aufdrängt bei den Sätzen des Menelaos und Ceva, sowie bei den Werten des Doppelverhältnisses, das nicht mit diesem deutschen Namen nach Möbius und Steiner benannt ist, sondern als anharmonische Funktion im Anschluß an Chasles erscheint. Die Benennungen Inversion oder Transformation durch reziproke Radien, die jetzt international sind, werden dagegen durch den ungewöhnlichen Ausdruck ersetzt: „Umgekehrte Abbildung“, unterschieden in „gleichsinnige“ und „ungleichsinnige“. Um nicht zu lang zu werden, müssen wir es unterlassen, die verschiedenen, dem Verf. eigentümlichen hübschen geometrischen Betrachtungen besonders aufzuführen. Jeder Lehrer, der lange Jahre seinen Unterrichtsstoff selbstdenkend und nachschaffend durchgearbeitet hat, wird einem anderen Lehrer manche Seiten eines Gegenstandes zeigen können, deren Anblick weniger allgemein bekannt ist, aber anregend und befruchtend wirkt, ohne daß damit der Gegenstand allseitig beleuchtet wäre. So würde auch der Ref. aus seiner 25jährigen, 1889 abgeschlossenen Tätigkeit als Oberlehrer zu manchen Dingen ergänzende Beiträge liefern können. Die Hauptsache ist, daß ein deutscher Lehrer von der Bedeutung des Herrn Schwering, der im besten Sinne des Wortes ein Schulmeister ist, in dem vorliegenden Buche zeigt, wie er die Aufgabe des Mittelschulunterrichts in der Mathematik auffaßt und aufgefaßt hat, bevor die heutigen Neuerer im In- und Auslande ihr Anathema gegen die alten Lehrer geschleudert hatten. Das Buch sei allen praktischen Lehrern der Mathematik warm empfohlen. E. Lampe.

A. Winkelmann: Handbuch der Physik. 2. Aufl. 2. Bd: Akustik. Mit 367 Abb. (Leipzig 1909, Verlag von Johann Ambrosius Barth.)

Die vorliegende „Akustik“ bildet den 2. Band, der nun vollständig erschienenen 2. Auflage des Handbuches der Physik. Da sie in allen ihren Teilen von Herrn F. Auerbach bearbeitet ist, bietet sie ein in sich geschlossenes Ganze und hat auch gesondert von den übrigen Bänden für die an diesem Gebiet Interessierten den Wert eines vorzüglichen Lehrbuches, besonders da die deutsche Literatur kein neueres systematisches Lehrbuch der Akustik besitzt.

In den beiden ersten Kapiteln werden die Gesetze der Schwingungen und Wellenbewegungen ganz allgemein behandelt. Das 3. Kapitel bringt die spezielle Formulierung dieser Gesetze für akustische Erscheinungen; die folgenden Abschnitte stellen dann gewissermaßen nur Anwendungen der abgeleiteten Gesetze auf tönende Körper dar.

In allen Teilen ist nicht nur die außerordentliche Klarheit der Darstellung, sondern auch die Reichhaltigkeit der dargestellten Tatsachen hervorzuheben. So findet sich in dem Abschnitt über „Töne von Gasen und Flüssigkeiten“ ein eigenes Kapitel: „Besondere Arten von Tönen“, das eine ausführliche Erörterung der Flammen- und Netztöne und im Anschluß hieran die singende Bogenlampe gibt. Von besonderem Interesse sind auch die verschiedenen älteren und neueren Theorien über das Wesen der Harmonie und Melodie. Den Schluß bildet die physiologische Akustik, der als Grundlage eine kurze anatomische Beschreibung des Gehörorgans vorangeschickt ist.

Mit diesem Band hat die 2. Auflage einen würdigen Abschluß gefunden. Es ist kaum nötig, dem Handbuch der Physik eine Empfehlung mit auf den Weg zu geben, da sich schon seine 1. Auflage als Nachschlagewerk den Fachkreisen unentbehrlich gemacht hat. Die zweite, so stark erweiterte und vom Verlag glänzend ausgestattete Auflage kann daher um so sicherer auf die wohlverdiente günstige Aufnahme rechnen. Meitner.

Ernst Bryk: Kurzes Repetitorium der Chemie zum Gebrauch für Mediziner, Pharmazeuten, Lehramtskandidaten, Chemiker, Landwirte und andere, nach den Werken und Vorlesungen von Arnold, Bernthsen, Erdmann, Fischer, Gorup-Besanez, Graham-Otto, Hager, Krafft, Ludwig, E. v. Meyer, Nernst, Ostwald, Pinner, Remsen, Richter, Roscoe, Schorlemmer, Schmidt und anderen gearbeitet. I. Anorganische Chemie. (Breitensteins Repetitorien, Nr. 7). Fünfte, vermehrte und verbesserte Anflage. Preis 2,40 ℳ, geb. 2,85 ℳ. (Leipzig 1908, Johann Ambrosius Barth.)

Wenn ein Repetitorium bereits in fünfter Auflage vorliegt, so ist dies ein Beweis, daß es den Zweck, den der Verf. damit erreichen will, erfüllt. Es bringt in ge-

drängtester Kürze und großer Übersichtlichkeit, teilweise in Tabellenform, ein außerordentlich reiches Material zur Darstellung, wobei auch die praktische Anwendung der einzelnen Stoffe und die technische Seite kurz berührt werden. Die Tatsachen und Lehren der physikalischen Chemie werden ebenfalls in besonderen eingestreuten Kapiteln besprochen, welche allerdings mit den übrigen nur in losem Zusammenhang stehen. Desgleichen ist auch die Geschichte der Chemie nicht unberücksichtigt geblieben, insoferu bei den einzelnen Elementen und Verbindungen ihre Entdecker, häufig auch das Jahr der Entdeckung, angeführt sind. Einige Druckfehler, welche hierbei untergelaufen sind, mögen erwähnt sein: Hiltorf (S. 26) statt Hittorf, Mayon (S. 63) statt Mayow, Bergmann (an verschiedenen Stellen) statt Bergman, u. a. Das Porzellan ist in China lange vor dem 16. Jahrhundert bekannt gewesen. Das Büchlein wird auch in der neuen Auflage wieder ein recht willkommener Führer sein.

—h—

G. Linck: Tabellen zur Gesteinskunde für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker. 3. verbesserte Auflage. 12 Tabellen und 4 Tafeln. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Lincks Tabellen haben sich seit ihrer ersten Veröffentlichung im Jahre 1902 schnell viele Freunde erworben; das Erscheinen der jetzigen dritten Auflage gibt Zeugnis von ihrer Beliebtheit. Die neue Ausgabe zeigt einige Zusätze und Verbesserungen; hinzugekommen ist eine schematische Darstellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse der Eruptivmagmen. Die einzelnen Tabellen bieten eine Übersicht der chemischen Zusammensetzung der Erdrinde, der Mineralien der Eruptivgesteine, ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen, der kieselsäurereicheren und kieselsäureärmeren Eruptivgesteine, der gangförmigen Spaltungsprodukte der Tiefengesteine, der Sedimente, der kontakt- und dynamometamorph entstandenen Bildungen, der kristallinen Schiefergesteine, eingeteilt nach ihrem Mineralbestand, der Gneise und Schiefer, nach Mineralbestand und Struktur, und endlich der geologischen Formationen.

Vier Tafeln mit Abbildungen geben ein Bild der wichtigsten Strukturarten. A. Klautzsch.

Ludwig David: Ratgeber für Anfänger im Photographieren. 45. bis 47. Auflage. 1909. 238 S.

G. Mercator: Die Diapositivverfahren. Zweite Auflage. 1908. 81 S.

F. Stolze: Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis. Zweite vervollständigte Auflage. 1908. 155 S.

Fritz Loescher: Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier. Dritte, erweiterte Auflage, bearbeitet von Hans Loescher. 1908. 124 S.

Sämtliche Bücher sind dem Photographen wohlbekannt. Die ersten drei sind im Verlage von W. Knapp in Halle a. S., das letzterwähnte in dem von Gust. Schmidt in Berlin erschienen. Es erübrigt sich, näher auf den Inhalt einzugehen, denn auch die neuen Auflagen besitzen alle Vorzüge der früheren. Sie können also aus diesem Grunde warm empfohlen werden. H. Harting.

H. E. Ziegler: Zoologisches Wörterbuch. 3. Lief. (Schluß), P—Z, S. 417—645. (Jena 1909, Fischer.) 3 ℳ.

Die vorliegende Lieferung bringt das verdienstvolle Werk zum Abschluß. Wie in den früheren in dieser Zeitschrift besprochenen Lieferungen (Rdsch. 1907, XXII, 631; 1908, XXIII, 592) hat Herr Ziegler auch in dieser den Kreis der zu berücksichtigenden Stichworte ziemlich weit gezogen. Die Aufnahme solcher, nicht der zoologischen Terminologie angehörigen Worte, wie z. B. Oxygen, Pipette, Skalpell u. dgl., erklärt sich wohl aus der Absicht, dem Laien möglichst alle beim Lesen zoologischer Schriften vorkommenden Ausdrücke, auch wo sie nicht dem Fachgebiet der Zoologie angehören, zu erläutern. Mit Rücksicht auf die früheren Referate kann hier von einem näheren Eingehen auf den Inhalt des Buches abgesehen werden, das zweifellos von sehr vielen als ein recht erwünschter Ratgeber gern benutzt werden wird. R. v. Hanstein.

Jean Massart: Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Avec une annexe, contenant des listes de plantes, treute-deux planches doubles en phototypie, neuf planches de diagrammes et quatorze cartes. (Recueil de l'Institut Botanique Léo Errera. Tome VII. Bruxelles 1908.)

„Eine pflanzengeographische Arbeit kann sich, wenn sie sich auch noch so bescheidene Ziele steckt, heut nicht mehr damit begnügen, eine Aufzählung der Pflanzen eines bestimmten Gebietes zu geben und höchstens noch den Standort der verschiedenen Arten anzudeuten. Vielmehr verlangt man von ihr eine Schilderung der besonderen Anpassungen der Pflanzen an die Beschaffenheit der erforschten Gegenden und eine Untersuchung über die Herkunft der verschiedenen Pflanzengruppen des betreffenden Gebietes.“ So etwa kennzeichnet Herr Massart die Aufgaben, die er sich in vorliegender Arbeit gestellt hat. Wenn er aber bescheiden hinzufügt, daß auch sie nicht alle auftauchenden Probleme aufzuklären vermöge, so müssen wir doch sagen, daß uns pflanzengeographische Arbeiten von solcher Gründlichkeit, von einer so ausgedehnten Sach- und Literaturkenntnis selten vorgekommen sind. Wir beschränken uns hier darauf, in gedrängter Kürze den reichen Inhalt des Werkes nur eben anzudeuten.

Zunächst bespricht der Verf. die geologischen und die ehemaligen und jetzigen geographischen Verhältnisse der Küsten- und Alluvialbezirke Belgiens. Die ältesten, am längsten unter den gegenwärtigen Verhältnissen vorhandenen Gebiete stammen erst aus dem 8. oder 9. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Alsdann folgt eine eingehende Untersuchung der Daseinsbedingungen und ihrer Einwirkungen auf die Pflanzenwelt, sowie eine Schilderung der verschiedenartigen Anpassungen, die die Gewächse des Alluvial- und Litoralgebietes in Belgien durch jene erfahren haben. Dabei wird zuerst das Küstenklima und sein Einfluß auf die Pflanzen behandelt. Dasselbe weist geringere Unterschiede auf als das des Binnenlandes. Die Nachbarschaft des Meeres lindert die Winterkälte und verringert die Sommerhitze. Die Winde sind sehr heftig. Im Sommer regnet es verhältnismäßig wenig. Auffallend viele Küstenpflanzen haben sich diesen klimatischen Verhältnissen dadurch angepaßt, daß sie ihre Blätter im Winter behalten, ja daß manche Arten, besonders in den Dünen, sogar nur während des Winters und Frühjahrs assimilieren. Unter Berücksichtigung der Dauer usw. unterscheidet Verf. nach der Zeit, während welcher die Assimilation erfolgt, 12 verschiedene Kategorien von Pflanzen. Die Wasserpflanzen besitzen besondere Anpassungen gegen den Frost. Vorragende Teile oder schwimmende Blätter welken im Herbst. Sie würden sonst vom Eise eingeschlossen und von den treibenden Schollen mitgerissen werden. Dagegen bleiben unter Wasser befindliche Blätter während des Winters grün. Weiter bespricht der Verf. die Absorption von Wärme durch überwinternde Blätter. Lage und Schutz der Winterknospen, das Hervorbrechen unterirdisch gebildeter Sprosse aus dem Erdboden, den Schutz der jungen Blätter gegen verderbliche Einflüsse der Witterung, die Anpassungen gegen die mechanischen Wirkungen des Windes, wobei auch der Befestigung der Dünen durch die Pflanzen gedacht wird, die Anpassungen gegen Trockenheit, gegen unzureichende Transpiration und zur besseren Ausnutzung des Lichtes.

In einem zweiten Abschnitt wird die Beschaffenheit des Bodens, in dem die Pflanzen wachsen, dargestellt. Herr Massart erläutert zunächst, wovon die Fruchtbarkeit eines Bodens abhängt, und untersucht darauf die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens im Küstengebiet Belgiens. Dabei gibt er Bodenanalysen, bespricht die Nährstoffe verschiedener Erdsorten, den Einfluß des Kalks und der löslichen Bestandteile des Wassers, den Reichtum des Bodens an organischen Stoffen und den Umlauf des Wassers im Sand und Ton. Obwohl das Klima überall gleich ist, sind doch die Pflanzen, die das Küstengebiet bewohnen, recht verschieden, je nachdem sie auf festem oder leicht beweglichem Boden wachsen. Daher ist auch z. B. die Art der Überwinterung und die Rückkehr an die Oberfläche im Frühjahr sehr wechselnd. Ein weiterer Abschnitt behandelt den Einfluß der Tierwelt auf die Vegetation, nämlich den der Weidetiere, denen sich von wilden Geschöpfen das Kaninchen anreiht, der fruchtfressenden Vögel, der Blütenstaub sammelnden Insekten und der Parasiten. Sodann wird des Verhältnisses der Pflanzen zueinander gedacht, des Kampfes ums Dasein, der Sebattenlosigkeit des Küstengebietes infolge des Mangels der Wälder u. a. m.

Den Schluß des Werkes bildet eine eingehende Besprechung der Pflanzenvereine, die die verschiedenen Gebiete der Küstengegenden Belgiens bewohnen, und eine Untersuchung über die Herkunft eines jeden derselben. Nach erfolgter Erläuterung des Begriffs einer Pflanzenassoziation gedenkt Herr Massart der Schwierigkeiten, die dem Versuche entgegenstehen, die Beziehungen zwischen den spezifischen Eigentümlichkeiten und der Ausbreitung der Pflanzen darzulegen. Er hebt hervor, daß selbst auf anscheinend demselben beschränkten Gebiete mit gleichem Klima und Boden doch verschiedene Wachstumsbedingungen vorhanden sein können. Scheinbar geringe Abweichungen seien dafür bedeutungsvoll, z. B. die An- oder Abwesenheit von Schatten, der Einfluß der Winde, das Vorhandensein von Aushöhlungen im Erdreich, in denen sich Wasser sammele usw. Daher rühre der oft sehr verschiedene Pflanzenwuchs verschiedener Stellen eines sonst recht gleichförmigen Landes. Leider sei es unmöglich, alle dabei mitspielenden Faktoren und ihre Bedeutung für die Verbreitung zurzeit zu erkennen. Weitere Schwierigkeiten bereiteten ererbte Anpassungen. So habe zweifellos Asparagus officinalis seine die Blätter ersetzenden büschelförmigen Zweiglein, die der Transpiration nur eine geringe Oberfläche bieten, von xerophilen Vorfahren des Mittelmeergebietes geerbt. Ebenso seien die nie Früchte reifenden, also nutzlosen Blüten von Ranunculus Ficaria nur durch Vererbung erklärbar. Endlich wüchsen allerorts außer den den augenblicklichen Verhältnissen angepaßten Arten auch solche, die aus einer Zeit übrig geblieben seien, während welcher daselbst andere Lebensbedingungen geherrscht hätten als jetzt. So seien z. B. ausdauernde Arten feuchter Orte imstande, auch längere Zeit andauernde Trockenheit zu überstehen, wenn sie dann auch sehr klein blieben und unfähig wären zu blühen. Nach der Zusammensetzung des Bodens unterscheidet der Verf. im belgischen Küstengebiet Sandgegenden, nämlich die Küstendünen und die sandigen Niederungen (Cardiumsande), und fast reinen Tonboden, der das Meer- und Flußschwemmland und die Niederungen im engeren Sinne bedeckt. Beide sind auch in physiologischer Hinsicht verschieden. Die Dünen und Cardiumsande gehören zur Formation des nahrungsarmen Bodens und bringen daher nur kurze und armselige Triebe hervor; die echten Niederungen und das Flußschwemmland besitzen dagegen einen nahrungsreichen Boden, auf dem das Wachstum sehr kräftig gedeiht. Im Meeresschwemmlande verhindert das Vorhandensein einer konzentrierten Kochsalzlösung trotz des an sich nahrungsreichen Bodens die leichte Absorption der Nährsalze durch die Pflanzen. In den tonigen, zumeist auch in den sandigen Niederungen ist der den Überschwemmungen zur Zeit der Flut durch Deiche entzogene Boden durchaus fest und erleidet keine anderen Gestaltveränderungen, als die ihm der Mensch zufügt. Die übrigen Gebiete sind dagegen unaufhörlichen Umgestaltungen unterworfen. Im gesamten Schwemmlande setzt sich die Bodenbildung durch Anschwemmung unter unseren Augen fort. In den Dünen verändert jeder Sturm mehr oder weniger die Form der Sandhügel.

Was nun die Einzelbesprechung der verschiedenen Formationen betrifft, so können wir es uns nicht versagen, die von Herrn Massart gezogenen interessanten Schlüsse auch an dieser Stelle wiederzugeben.

Die Küstendünen haben nicht immer scharfe Grenzen. Sie gehen teils allmählich in Cardiumsande über, teils verlieren sie ihren Charakter durch neu aufgeschüttete Deiche. Ihre gegenwärtige Lage besitzen sie seit dem 9. oder 10. Jahrhundert. Im Maximum erreichen sie kaum 30 m Höhe. Ihr sandiger Boden ist beweglich, trocken, unfruchtbar und durch Einlagerung zahlreicher Muscheln kalkreich, dagegen fast frei von Kochsalz. Die Vegetation besteht aus Arten, die den Boden durch ihre Wurzeln befestigen, oder deren Blätter eine Schutzwand bilden, die die Unterwaschung des Gebietes verhindert. Die Gewächse haben hier die Fähigkeit, sich im Boden zu erhöhen, wenn der Wind Sand herbeiführt, oder hinunter zu gelangen, wenn der Sand fortgerissen wird. Die Trockenheit des Bodens im Sommer verhindert das Wachstum von Pflanzen, die keinen Wassermangel aushalten können. Die Flora ist somit wesentlich xerophytisch. Doch wachsen dort zahlreiche einjährige, ja selbst ausdauernde Arten, die sich wegen des milden Klimas und der Feuchtigkeit im Winter entwickeln. Der Mangel an assimilierbaren Mineralsubstanzen ist so groß, daß nur Pflanzen von langsamem Wachstum vorkommen. Auch bleiben sie alle niedrig, selbst solche, die in anderen Teilen Belgiens eine stattliche Höhe erreichen. Die belgische Dünenflora ist insgesamt kalkliebend. Das unterscheidet sie wesentlich von der der nördlichen Niederlande, Nordwestdeutschlands und Jütlands, die auf kalkarmem Glazialsande wächst. In den wasserhaltigen Vertiefungen, die die Hügelreihen öfter trennen, von Herrn Massart als „Pfannen“ (pannes) bezeichnet, wachsen fast ausschließlich überall verbreitete Arten ohne besondere Ansprüche, die aus benachbarten Gegenden, besonders aus Flandern stammen. Auch die befestigten Dünen haben nur wenige eigentümliche Arten, aber sie tragen verschiedene Küstenabarten gemeiner Pflanzen, z B. Koeleria cristata arenaria und Thalictrum minus dunense. Auf den beweglichen Dünen und am Strande sind fast alle Arten dem Dünenbezirk eigentümlich. Die meisten derselben wanderten aus dem französischen Litorale ein.

Das Meeresschwemmland umsäumt die Flüsse, soweit das Meerwasser zur Flutzeit steigt. Sein oberer Teil, das Watt (le schorre), wird nur bei hoher Flut überschwemmt und hat $3^1/_2$ bis 5 m Höhe. Der untere Teil, der Schlick, ist dagegen selbst zur Ebbezeit mit stehendem Wasser bedeckt. Der Boden ist tonig und dauernd vom Meerwasser durchfeuchtet. Hier gedeihen höchstens 30 Arten, die sich auch an den Küsten des Ärmelkanals und der Nordsee finden, aber, von 1 bis 2 Ausnahmen abgesehen, jedem anderen Bezirk fehlen. Saprophytische Pilze, Flechten, Moose und Farngewächse sind überhaupt nicht vorhanden, zweifellos ebensowohl wegen des osmotischen Druckes des Mittels als wegen der Anwesenheit der für Pflanzen giftigen Magnesiumsalze. Fast alle vorkommenden Blütenpflanzen haben fleischige Blätter und andere xerophytische Anpassungen. Jede Art ist in ihrer Verbreitung eng begrenzt. Ein Höhenunterschied von einigen Zentimetern genügt schon, um einer Art die Vorherrschaft über alle anderen zu sichern.

Das Flußschwemmland bedeckt die Flußufer in größerer Entfernung vom Meere. Sein Boden ist tonig und schlammig. Bei jeder starken Flut saugt er nährsalzreiches Wasser ein. Bei sinkender Flut wird dies Wasser wieder durch Luft ersetzt. Dieser stete Wechsel

sichert dem Pflanzenwuchs eine reichliche Ernährung. Trotzdem ist die Zahl der Arten nicht sehr groß, da dort nur im Boden fest verankerte Wasserpflanzen gedeihen. Andere würden durch die Strömung fortgerissen werdeu. Die einzige dieser Formation eigentümliche Art ist Scirpus triqueter. Seinen Ursprung nahm der Pflanzenwuchs hier wahrscheinlich von den weiter aufwärts gelegenen Ufern dersclben Flüsse.

Die Niederuugen bestehen aus den eingedeichten Teilen des Meer- und Flußschwemmlandes. Sie liegeu überall unter der Höhe des Meeresniveaus, da der Boden Belgiens in dauernder Senkung begriffen ist. Das Erdreich ist tonig, sehr reich au mineralischen Nährstoffen, daher sehr fruchthar und fast durchweg bebaut. Ursprünglichen Pflanzenwuchs tragen fast nur die Deiche und die Wasserflächen. Auf ersteren wachsen gemeine Arten ohue eigeues Gepräge, die aus benachharteu Bezirken eingewandert sind. Nur die an das Watt grenzenden Deiche tragen einige dem Strande eigentümliche Pflanzen, z. B. Bupleurum tenuissimum, Beta maritima usw. Die Teiehe, Kanäle uud Grähen dieser Formation hergeu sehr wechselnde Arten. Die Vegetation ist hier weit reicher als in anderen Gewässern Belgiens, da sie reichlich Nahrung fiudet. Die Cardiumsande liegen abgesondert inmitten der Tonniedernugen. Der öfter zu kleinen Düneu erhöhte uud dann bewegliche Sand ist weit kalkärmer als der der Küstendüneu. Die Flora euthält eine ziemlich große Zahl kalkfeindlicher Arten, die den Küstendünen fehlen. Auch Moose findeu sich hier weit zahlreicher. Der größte Teil des Pflanzeuwuchses stammt von deu flaudrischen Dünen her. Einige Arten sind iudes den Küstendüneu eigen.

Zum Schluß müssen wir noch kurz der prächtigen Beigahen zu dem Massartschen Werke gedeuken, die in einem hesonderen Baude vereinigt sind. Wir finden hier zunächst ein vollständiges Verzeichnis der Arten des Gehietes mit Angabe der Formationen, sowie der Länder Europas und der übrigen Weltteile, in denen sie vorkommen. Eine zweite Liste giht eine Zusammenstellung der Pflanzenvereine, eiue dritte eine tahellarische Übersicht über die wichtigsten Anpassungen der Gewächse des Küstengehietes. Darauf folgen 186 wundervolle Phototypien zur Erläuterung der im Text hesprochenen Erscheiuungen. Sodanu werden auf 9 Diagrammen die klimatischen Schwaukungen, die Verteilung der Assimilation auf die verschiedenen Jahreszeiten, die Anpassuugen gegen Versanduug und Enthlößung auf den Dünen und die Höhenverhältnisse der Niederungen und Watte dargestellt. Den Schluß bilden 11 Karten. Sie erläutern die Verteilung der hesprochenen Formationen in Belgien, die für den Pflanzenwuchs bedeutungsvolleu physikalischen Verhältuisse uud die Pflanzenverbreituug in Europa, sowie endlich die Aushreituug einiger Arten im Gehiet.

B.

A. Gutzmer: Bericht über die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1908. 10 S. (Leipzig u. Berlin 1909, Teubner.)

Die von der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte im Jahre 1904 erwählte Unterrichtskommission hat, wie aus mehrfachen Berichten in dieser Zeitschrift eriuerlich (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 360), in mehr als dreijähriger Arheit eingeheude Vorschläge über eiue zeitgemäße Reform des mathematischen und naturwissenschaftlicheu Uuterrichts sowie über die Vorbilduug der Lehrer ausgearbeitet. Nachdem diese Vorschläge die Billigung der Naturforscherversammlung gefundeu haben und zur Keuntnis der Unterrichtshehördeu der deutschen Staaten gehraeht worden siud, hielt die Kommission ihre Aufgahe für erledigt und löste sich auf. In der riehtigen Annahme aber, daß mit diesen Plänen nur der erste Schritt zu einem wirkliehen Erfolg geschehen sei, und daß noch viele Fragen der sachkundigen Erörterung bedürfen, heschloß die Naturforscherversammlung zu Dresden (1907) die Einsetzung eines ständigen deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwisseuschaftlichen Unterricht, in welchen eine größere Auzahl naturwissenschaftlicher, mathematischer, medizinischer und technischer Vereine Vertreter entsandten, und der am 3. Januar 1908 in Köln seine konstituierende Sitzung hielt. In diesem Ausschuß sind die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte durch 3, die deutsche Mathematikervereinigung, die deutsche physikalische Gesellschaft, der Verein deutscher Ingeuieure, der Verein deutscher Chemiker, die deutsche geologische Gesellschaft, die deutsche zoologische Gesellschaft, der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, die deutsche physiologische Gesellschaft durch je 2, die Göttinger Vereinigung zur Förderuug der angewandteu Physik und Mathematik, der Verhand deutscher Elektrotechniker, die deutsche chemische Gesellsehaft, die deutsche hotanische Gesellschaft, dic anatomische Gesellschaft, der Kongreß für innere Mediziu und der deutsche Medizinalheamteuverein durch je eiues ihrer Mitglieder vertreten. Die Arheiten dieses Ausschusses, über welche Herr Gutzmer hier berichtet, erstreckten sich im vergangenen Jahr zunächst auf eine Ergänzung der früheren Beratungen über die Vorhildung der Lehrer, indem in erster Linie Leitsätze über die Ausbildung der Lehrer techuischer Fachschulen, sowie über die Aushildung vou Oherlehrern an den teehnischen Hochschulen aufgestellt wurden.

Herr Gutzmer heriehtet weiter über die hisherigen praktischen Erfolge der Kommissionsheschlüsse, wie sie sich in der Aubahnuug eines hiologisehen Unterrichts in deu obereu Klassen der höheren Lehranstalten einiger deutschen Staaten zeigen, erörtert kurz die neueren Bestimmungen über die höheren Mädehenschulen und die in den Fachvereiuen, der Presse und den gesetzgehenden Körpersehafteu erfolgten Besprechungen. Herr Gutzmer schließt seiu Referat mit dem Ausdruck der Hoffnung, daß die weitere, planmäßige Arbeit des Ausschusses, falls sie durch geeignetc Publikationen, Anträge usw. seitens der Fachkreise in geeigneter Weise unterstützt würde, allmählich zum Siege einer zeitgemäßen Unterrichtsreform im Sinnc der hier vertretenen Bestrehungen führen werde. Auch dic von der Deutscheu Physikalischeu Gesellschaft aufgestellten Leitsätze hetreffend den Hochschulunterricht der Lehramtskandidaten in Physik siud hier mit abgedruckt.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 8. Juli. Herr Fischer las über eine vou ihm nnd Dr. K. Delbrück gefundeue „Methode zur Bereitung der Disaccharide vom Typus der Trehalose“. Wird β-Acetobromglucose mit wenig Wasser und Silbercarhouat hehandelt, so entsteht neben Tetraacetylglucose das Octacetylderivat eines Disaccharids, aus dem durch Verseifung der neue Zucker $C_{12}H_{22}O_{11}$ leicht bereitet werdeu kann. — Herr Fischer besprach ferner die von ihm gemeinschaftlich mit Herru E. Flatau ausgeführte „Synthese der optisch aktiven Propylisopropylcyanessigsäure“, die im Gegensatz zu gewissen theoretischen Betraehtungeu ein starkes Drehungsvermögeu zeigt.

Akademie der Wissenschaften iu Wien. Sitzung vom 17. Juni. Herr Dr. Rudolf Poech übersendet eineu weiteren Reisebericht aus Douglas vom 24. Mai 1909. — Prof. Guido Goldschmiedt in Prag überseudet eine Ahhandluug: „Zur Chemie der höhereu Pilze, IV. Mitteilung: über Maltaseu und glykosidspaltende Fermente“ von Dr. Julius Zellner. — Prof. Ph. Forchhammer übersendet eine Ahhaudlung von Dr.-Ing. Karl Federhofer iu Graz mit dem Titel: „Zur Festigkeit radial belasteter Kreisbögen.“ — Dr. Otto Pesta übersendet eine Abhaudlung: „Die Isopodengattung Mieronisens.“ — Prof. S. Oppenheim übersendet eiue Ahhandlung: „Über die Bestimmung der Periode einer periodischen Erscheinung nehst Anwenduug auf die Theorie des

Erdmagnetismus." — Hofrat F. Merteus legt eine posthume Arbeit des verstorhenen Mathematikers Victor Weiß vor: „Über das Flächengebüsch zweiter Ordnuug mit vier Basispunkten." — Dr. Felix M. Exner legt eine Arheit vor: „Zur Theorie der Tageshelle."

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. Sitznug am 8. Mai: Herr F. Klein legt vor: Mathematische Enzyklopädie III, 2, H. 4. — Emil Hilb: Neue Entwickelungen üher lineare Differentialgleichungen. — Jacoh J. Weyrauch: Über den Begriff der Deformationsarbeit in der Theorie der Elastizität fester Körper. — Herr E. Wiechert legt vor: Oskar Venske: Ein Verfahren zur Bestimmnng der Inkliuation vermittelst des Induktionsinklinatoriums. — Herr K. Schwarzschild legt vor: E. Hertzsprung: Über neue Mitglieder des Systems β, γ, δ, ε, ζ Ursac minoris.

Sitzung am 22. Mai. Herr F. Klein legt vor: Mathematische Enzyklopädie III, 2, H. 3. — Herr H. Wagner legt vor: O. Tetens: Meteorologische Terminbeobachtungen 1902/04. — O. Tetens: Ableitung meteorologischer Mittelwerte für Apia.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 juin. Edmond Perrier et le prince Roland Bonaparte reudeut compte des fêtes de Cambridge, en l'honneur de Darwin, pour le „Cinquantenaire de la publication de l'Origine des espèces". — Émile Picard: Sur les équations intégrales de première espèce. — Armand Gautier: Sur les gaz des fumerolles volcaniques. — H. Le Chatelier et Wologdine: Sur le carbone ordiuaire. — A. Michel Lévy et A. Lacroix: Sur l'existence des trachytes quartzifères à arfvedsonite (bostouite) dans le massif du Mont-Dore. — A. Lacroix: Sur le travail de la pierre polie dans le Haut Oubanghi. — E. L. Bouvier: Sur l'origine et l'évolution des Crevettes d'cau douce de la famille des Atyidés. — De Forcrand: Sur l'hydratation du carhonate de potassium. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Action des oxydes métalliques sur l'alcool méthylique. — G. Darboux fait hommage à l'Académie d'un „Second Mémoire sur la détermination des systèmes triples orthogonaux qui comprenneut une famille de cyclides de Dupin". — Ch. Fabry et H. Buisson adressent un Rapport sur les travaux accomplis avec leur suhvention sur le fonds Bonaparte. — J. Guillaume: Observations de la comète 1909 a, faites à l'équatorial coudé (0,32 m) de l'Ohservatoire de Lyon. — J. Bosler: Sur les variations d'éclat de la comète d'Encke et la période des taches solaires. — H. Buisson et Ch. Fabry: Comparaison des spectres du centre et du bord du Soleil. — P. Puiseux: Interprétation physique et historique de quelques traits de la surface de la Lune, d'aprés les feuilles du onzième fascicule de l'Atlas photographique publié par l'Ohservatoire de Paris. — A. Chatelet: Sur une extension de la théorie des fractions continues. — R. de Montessus: Sur le calcul des racines des équations numériques. — E. Tissot: Remarque au sujet de la Note de M. Petit sur un nouveau détecteur d'ondes pour la télégraphie et la téléphonie sans fil. — Mlle Blanquies: Comparaison entre les rayons α produits par différentes substances radioactives. — Edmond Bauer: Sur la température de la flamme oxhydrique. — M. Moulin: Sur la recombination initiale des ions produits dans les gaz par les particules α. — Loutchinsky: Transformation magnétique du plomb. — G. D. Hinrichs: Sur la méthode pratique du calcul simultané des poids atomiques: résultats généraux. — H. Gaudechon: Sur le bromure de dimercuriammonium $AzHg^2Br$. — Ed. Bonjean: Formation de composés oxygénés de l'azote et de leurs combinaisons métalliques (fer et plomb) dans la productiou d'ozone pour la stérilisation des eaux. — Georges Charpy: Sur la séparation du graphite dans la fonte hlanche chauffée sous pression. — Oechsner de Coninck: Contribution à l'étude du chlorure d'urauyle. — Ernest Fourneau: Sur un nouvel alcaloïde retiré de l'écorce du Pseudocinchona africaua (Rubiacées). — E. E. Blaise et A. Koehler: Sur la lactonisation des acides-alcools. — C. Taruet: Sur l'amidon soluble. — I. Szreter: Action de l'eau oxygénée pure sur l'oxyhémoglobine cristallisée. — Maurice Piettre: Sur les acides cholaliques. — Aug. Michel: Régénération chez les Syllidiens, spécialement régénération céphalique et postcéphalique et régénératiou caudale en un écusson germinal persistant. — Mme Marie Phisalix: Mécanisme de l'immnuité des serpents contre la salamandrinc. — Raphael Dubois: A propos d'une Note de M. Devaux intitulée: „Relation entre le sommeil et les rétentions d'eau iuterstitielles. — Rémy Perrier et Henri Fischer: Sur les affinités zoologiques des Bulléeus, d'après les organes centraux de la respiration et de la circulation. — Charles Pérez: Sur la métamorphose des muscles splanchniques chez les Muscides. — J. de La Riboisière: Le rapport du poids du foie au poids du corps chez les oiseaux. — Gabriel Eisenmenger: Sur l'origine glaciaire du Loch Lomond et du Loch Tay, en Écosse. — E. A. Martel: Sur les lapiaz des Bracas (Basses-Pyrénées) et d'El-Torcal (Andalousie). — D. Eginitis: Sur le tremhlement de terre du golfe de Corinthe le 30 mai 1909. — Marc Frenkel adresse une Note sur la „Rééducation de l'iutestin". — Ph. van Tieghem: Rapport de la Commissiou chargée de proposer, pour l'année 1909, la répartitiou des suhventions du fonds Bonaparte.

Die Pariser Akademie hat aus den Erträgen der Bouaparte-Stiftung für das Jahr 1909 an Suhventionen hewilligt: Dem Professor der Geologie an der École des Mines Cayeux 4000 Fr. zu einer Reise nach den Vereinigten Staateu, um seine Studien über die ältesten Lagerstätten der oolithischen Eisenmineralien fortzusetzen; dem Dr. Chevalier vom Naturhistorischen Museum 4000 Fr. zur Vermehrung der Mittel seiner geographisch-ethnologisch-prähistorischen Forschungen in den afrikanischen Kolonien; dem Professor der Zoologie Pérez iu Bordeaux 4000 Fr. zur Herausgahe seines Werkes: „Recherches histologiques sur les métamorphoses des Muscides"; dem Dr. Houard, hotanischem Präparator an der Universität Paris 3000 Fr. zu einer wisseuschaftlichen Reise nach Corsica, Algier und Tunis; dem Dr. Berget, Dozent der Geophysik an der Universität Paris, 2000 Fr. zum Bau eines Apparates für das Studium der Schwere; Herrn Bernard vom Astrophysikalischen Ohservatorium in Meudon 2000 Fr. zur Fortsetzung seiner photometrischen Messungen über die Änderungen der Sonnenstrahlung; dem Dr. Blaringhem, Dozenten der landwirtschaftlichen Biologie an der Universität Paris, 2000 Fr. zur Fortsetzung seiner experimentellen Arbeiten üher die Variation der Arten; dem Dr. Estanave 2000 Fr. zur Fortsetzung seiner Untersuchungen üher stereoskopische Projektion hei direktem Sehen; dem Professor der Physik an der Universität Toulouse Mathias 2000 Fr. zur Fortsetzung seiner Studien im kryogenischen Laboratorium des Herrn Kamerlingh Onnes in Leiden.

Vermischtes.

Die äußerst geringen Meugen, in denen die Emanationen der radioaktiven Substanzen vorkommen, schließen eine direkte Bestimmung ihres Molekulargewichtes vollständig aus. Man kann zu diesen Werten nur mit Hilfe des Grahamschen Gesetzes gelangen, indem man deu Diffusionskoeffizienten dieser gasförmigen Substanz ermittelt und mit dem eines auderen Gases von bekanntem Molekulargewicht vergleicht. So konnte man auf diesem Wege, nachdem man erkannt hatte, daß nur gleichatomige Gase miteinander verglichen werden dürfen (s. Rdsch. 1908, XXIII, 567), über die Molekulargewichte der Radinmemanation brauchbare Werte erhalten. Von diesem Gesichtspunkte aus hat Herr Siduey Russ im Lahoratorium des Herrn Rutherford eine Untersuchung üher die

Diffusion der Aktinium- und Thoriumemanation ausgeführt, die das Resultat ergaben, daß die Diffusion der Aktiniumemanation in den Gasen Luft, Wasserstoff, Kohlendioxyd, Schwefeldioxyd und Argon keine wesentlichen Abweichungen von den gewöhnlichen Diffusionsgesetzen zeige, und daß die Änderung der Diffusionskoeffizienten der Aktinium- und der Thoriumemanation mit dem Drucke bis hinab zu Drucken von wenig Zentimetern ganz regelmäßig verläuft. Eine Vergleichung der Diffusionskoeffizienten der Aktinium- und der Thoriumemanation in der Luft unter gleichen experimentellen Bedingungen ergibt das Verhältnis ihrer Molekulargewichte gleich 1,42, wobei das des Thoriums das schwerere ist. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 17, p. 412—422.)

Können die Fische hören? Diese alte und in letzter Zeit oft wohl mit Recht verneinte Frage wird von Herrn H. N. Maier anscheinend in ein neues, überraschendes Stadium geführt. Verf. hat zwar bei vielen Versuchen mit See- und Süßwasserfischen niemals die geringste Hörreaktion feststellen können (als Versuchsfische dienten: Dorsch, Hering, Spierling, Knurrhahn, Seeskorpion, Steinbutt, Seezunge, Scholle, Flunder, Kliesche, Rochen, Karpfen, verschiedene Weißfische, Barbe, Bitterling, Aal, ausländische Zierfische). Er war daher von der Unfähigkeit der Fische, auf Schallwellen zu reagieren, vollständig überzeugt, und die Versuche blieben unveröffentlicht. Da fand er zu seinem eigenen Staunen, daß der amerikanische Zwergwels (Amiurus nebulosus) als einzige von allen Arten ein sehr ausgesprochenes Hörvermögen besitzt. Der Fisch reagierte auf alle Töne jeglicher Höhe, die mit dem Munde durch Pfeifen erzeugt wurden, wenn sie laut genug sind; dagegen nicht auf Sprechen oder lauten Zuruf. Man hat allen Grund, auf die in Aussicht gestellte anatomische Untersuchung des Gehörorgans dieses Fisches gespannt zu sein. (Allgem. Fischerei-Ztg., Jahrg. 1909, S. 125—128.) V. Franz.

Der Bestäubungsmechanismus der Asclepiadeenblüten gilt als eines der merkwürdigsten Beispiele für die Anpassung der Blumen an die Insektenbestäubung. Doch ist es einigen Beobachtern schon aufgefallen, daß die Insekten oft von den Blüten festgehalten werden und zugrunde gehen. Herr Künkel d'Herculais beobachtete dasselbe in der Umgegend von Buenos Aires an der Asclepiadee Araujia sericifera. Die Insekten, die die Blüten besuchten, vornehmlich Schmetterlinge, konnten sich häufig trotz aller Anstrengungen nicht wieder losmachen; sie wurden an ihrem Saugrüssel festgehalten und büßten nach langer Todesqual ihr Leben ein. Dieses Schicksal erlitten nicht nur kleinere Insekten, sondern auch die großen Sphingiden, selbst Pholus labruscae Linn., dessen Spannweite fast 12 cm mißt. Die Annahme, daß die Gefangenschaft dieser großen Insekten nur eine zeitweilige sei, trifft nach Herrn Künkel d'Herculais nicht zu; sie ist nach seinen Wahrnehmungen in Wirklichkeit dauernd und endgültig. Der Beobachter meint daher, daß die Bedeutung der Insekten für die Befruchtung der Asclepiadeen viel geringer sei, als man im allgemeinen annimmt. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1208—1210.) F. M.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Direktor der Sternwarte zu Groningen J. C. Kapteyn zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Astronomie erwählt.

Die Royal Society in London hat zu Mitgliedern erwählt: Mr. Edward Charles Cyril Baly, Sir Thomas Barlow, Rev. Ernest William Barnes, Dr. Francis Arthur Bather, Sir Robert Abbott Hadfield, Mr. Alfred Daniel Hall, Dr. Arthur Harden, Mr. Alfred John Jukes-Browne, Prof. John Graham Kerr, Prof. William James Lewis, Prof. John Alexander McClelland, Prof. William McFadden Orr, Dr. Alfred Barton Rendle, Prof. James Lorrain Smith, Prof. James Thomas Wilson.

Die Universität Manchester hat dem astrophysikalischen Assistenten an der Kap-Sternwarte, Herrn J. Lunt, den Grad des Ehrendoktors der Naturwissenschaft verliehen.

Ernannt: der ordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Kiel Dr. F. Rinne zum Professor der Mineralogie an der Universität Leipzig; — der Privatdozent Dr. K. A. Penecke in Graz zum außerordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie in Czernowitz; — der Privatdozent der Geologie an der Universität Breslau Dr. Arthur Sachs zum Professor; — Dr. E. Knecht zum Professor der technischen Chemie an der Universität Manchester; — Dr. Henry B. Ward zum Professor der Zoologie an der Universität von Illinois; — Ingenieur Hermann Nieten zum etatsmäßigen Professor für Maschinenkonstruktionslehre an der Technischen Hochschule in Aachen.

Habilitiert: Assistent Dr. P. Waentig für Chemie an der Universität Leipzig; — Ingenieur Matschoß für Geschichte der Maschinentechnik an der Technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand treten: der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Straßburg Dr. Georg Gerland; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. Anton Grünwald; — der ordentliche Professor der Mathematik in Würzburg Dr. Friedr. Prym.

Gestorben: der Direktor des Observatoriums auf dem Vesuv Prof. Vittorio Matteucci, 40 Jahre alt; — der Astronom Eugen v. Gothard, 52 Jahre alt; — Fräulein Prof. Dr. Johanna Mestorf, bis vor kurzem Direktorin des Museums für vaterländische Altertümer in Kiel, 80 Jahre alt; — der Privatdozent der Physik in Göttingen Dr. W. Ritz.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im August für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

3. Aug.	9.6^h	U Ophiuchi	18. Aug.	10.6^h	U Cephei
3. „	10.7	U Coronae	18. „	11.9	U Ophiuchi
3. „	11.6	U Cephei	19. „	8.1	U Ophiuchi
3. „	12.9	Algol	23. „	10.2	U Cephei
6. „	9.7	Algol	24. „	8.8	U Ophiuchi
8. „	10.4	U Ophiuchi	24. „	13.2	U Sagittae
8. „	11.2	U Cephei	26. „	11.4	Algol
10. „	8.5	U Coronae	28. „	9.9	U Cephei
13. „	10.9	U Cephei	29. „	8.2	Algol
13. „	11.2	U Ophiuchi	29. „	9.6	U Ophiuchi
14. „	9.8	U Sagittae	31. „	7.5	U Sagittae

Minima von Z Herculis treten alle vier Tage vom 1. August an um Mitternacht ein.

Aus Herrn P. S. Yendells Beobachtungen von U Cephei hat Herr S. Blajko in Moskau nach eigener Methode die Bahn dieses engen Doppelsternes und die Größenverhältnisse der Komponenten berechnet. Er hat voraussgesetzt, daß die Bahn kreisförmig ist. Einmal rechnete Herr Blajko unter der Annahme, daß die Komponenten uns als gleichmäßig helle Scheiben erscheinen, und zweitens, daß sie in der Mitte heller sind als am Rande (wie die Sonne). Die Resultate sind (die der zweiten Annahme in Klammern): Durchmesser des Hauptsternes = 1, der des Begleiters = 0.684 (0.740); Abstand der Mittelpunkte = 3.170 (3.103); Helligkeit des größeren Sternes = 0.149 (0.147), die des kleineren Sternes = 0.851 (0.853). Im Minimum steht der größere, schwache Stern vor dem kleineren, der eine 12.2 mal (10.6 mal) größere Flächenhelligkeit besitzt als jener. Dies ließ Herrn Blajko vermuten, daß der größere Stern, falls er nicht etwa ein Meteoritenkonglomerat ist, ein anderes Spektrum als der helle, kleine Stern besitzen müsse. Einige zur Prüfung dieser Vermutung gemachte Reihen von Aufnahmen mittels eines spaltlosen Spektrographen zeigten auch tatsächlich eine Veränderung des Spektrums von U Cephei im Laufe seiner Lichtänderung; im Minimum war der Stern spektroskopisch ähnlich dem Aldebaran, wie er auch in dieser Phase von manchen Beobachtern rötlich geschätzt worden ist. (Astr. Nachrichten, Bd. 181, S. 295.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 5. August 1909. Nr. 31.

Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter.

(Sammelreferat.)

Es ist eine längst bekannte Tatsache, daß die grünen Laubblätter die Fähigkeit besitzen, sich gegen das einfallende Licht so zu orientieren, daß die Mittellinie der wirksamen Strahlen senkrecht zur Blattfläche steht.

Wiesner hat diese Lage „fixe Lichtlage“ genannt. In ihr empfangen die Blattflächen das meiste Licht, und die Kohlenstoffassimilation, die bekanntlich nur im Licht vor sich geht, wird dadurch wesentlich begünstigt. Befindet sich ein gestieltes Blatt in einer ungünstigen Stellung gegenüber dem Licht, so erfolgt das Einrücken in die fixe Lichtlage durch entsprechende Krümmungen oder Drehungen des Blattstieles bzw. des Gelenkpolsters am Blattstiel. Beide Vorgänge sind Wachstumserscheinungen, die durch den Lichtreiz veranlaßt werden.

Schon Dutrochet und Hanstein vermuteten, daß die Spreite bei der Einstellung des Blattes in die günstige Lichtlage einen dirigierenden Einfluß auf den Blattstiel ausübe. Allein erst Vöchting[1]) und (besonders) Haberlandt ist es gelungen, die Annahme experimentell zu beweisen. Während Vöchting seine Versuche ausschließlich mit Blättern von Malva verticillata und anderen Malvaceen anstellte, hat Haberlandt (II) auch zahlreiche andere Pflanzen aus den verschiedensten Familien untersucht (Begonia discolor, Monstera deliciosa, Tropaeolum-Arten, Humulus lupulus, Ampelopsis quinquefolia u. a.). Er umhüllte den wachstumsfähigen Teil des Blattstieles mit Stanniol, schwarzem Papier u. dgl., um eine direkte Einwirkung des Lichtes auf die Blattstielgewebe auszuschließen, und stellte die Blattspreite dann so, daß sie von dem Lichte unter schiefem Winkel getroffen wurde. Es ließ sich alsdann eine langsame Drehung der Spreite beobachten, und nach etwa 24 bis 48 Stunden war das Blatt in die fixe Lichtlage eingerückt. Wenn der Blattstiel ohne Hülle blieb, so daß er ebenso wie die Spreite von seitlich einfallendem Lichte getroffen wurde, so zeigte er die bekannten heliotropischen Krümmungen, die zur Herstellung der fixen Lichtlage oft wesentlich beitragen. Versuche mit unverhülltem Blattstiel und verdunkelter Spreite zeigten aber, daß der Blattstiel allein das Blatt niemals in die günstige Lichtlage zu bringen vermag (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 316 u. 1905, XX, 448).

[1]) Das Literaturverzeichnis befindet sich am Ende dieses Aufsatzes.

Haberlandt (I, II) folgert hieraus, daß der Blattstiel auf Grund seiner eigenen Lichtempfindlichkeit nur die grobe Einstellung in die fixe Lichtlage zu vermitteln vermag, und daß die genauere Einstellung unter dem Einfluß der Spreite erfolgt. Bei manchen Pflanzen (Begonia discolor, Monstera deliciosa) ist der Blattstiel entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Maße heliotropisch empfindlich; „er gehorcht hier der Spreite ebenso blind wie der Hals dem Kopf des Menschen, der sich zur Seite wendend eine Lichtquelle fixiert.“ Die Blattspreite vermag somit den Unterschied zwischen senkrechtem und schrägem Lichteinfall außerordentlich scharf zu empfinden.

Aus der Tatsache, daß die beschriebenen Krümmungen und Drehungen des Blattstieles auch dann zustande kommen, wenn nur die Blattfläche dem Lichtreiz ausgesetzt wird, folgt weiter, daß von der Spreite aus eine Leitung des Reizes nach dem Blattstiel stattfindet, wodurch die betreffenden Wachstumsvorgänge angeregt werden. Der ganze Vorgang verläuft also in drei Stadien: Reizaufnahme, Reizleitung, zweckmäßige Reaktion. Als Leitungsbahnen für den Reiz dienen wahrscheinlich die sogenannten Plasmaverbindungen.

Haberlandt legte sich nun die Frage vor, ob das so feine Unterscheidungsvermögen der Blattspreite für die Richtung des einfallenden Lichtes gleichmäßig in den Geweben des Blattes verbreitet sei, oder ob eine Lokalisierung der Empfindlichkeit auf bestimmte Zellen oder Gewebe stattgefunden habe. Er konnte zeigen, daß die Wahrnehmung der Lichtrichtung im grünen Assimilationsgewebe des Blattes (Schwammparenchym, Pallisadengewebe) nicht stattfinden kann. Einmal tritt hier infolge der unausbleiblichen Reflexionen, Brechungen und Absorptionen im Blattinnern eine weitgehende Zerstreuung und Schwächung des Lichtes ein, so daß eine bestimmte Lichtrichtung überhaupt nicht mehr vorhanden ist. Dazu kommt dann noch, daß der Chlorophyllfarbstoff besonders die stärker brechbaren Strahlen absorbiert, d. h. diejenigen, die die heliotropische Reizung in erster Linie bewirken. Im Innern des Blattes herrscht somit mehr oder weniger große Dunkelheit. Das dürfte besonders für die typischen Schattenpflanzen zutreffen. Sie aber gerade besitzen ein sehr feines Lichtperzeptionsvermögen. Wenn nun die inneren Gewebe des Blattes die Lichtrichtung nicht zu perzipieren vermögen, schließt Haberlandt weiter, so kommt als Perzeptionsorgan nur die obere Epidermis in Betracht.

Tatsächlich lassen sich in ihrem anatomischen Bau verschiedene Einrichtungen nachweisen, die von diesem Gesichtspunkte aus sofort verständlich werden. Die obere Epidermis der Laubblätter besteht in der Regel aus einer einzigen Lage farbloser Zellen. Die Außenwände dieser Zellen sind meist mehr oder weniger

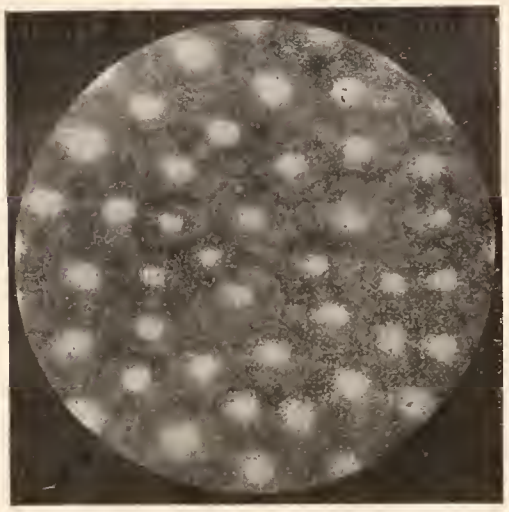


Fig. 1. Lichtverteilung auf den Innenwänden der Epidermis von Anthurium leuconeurum bei senkrecht einfallendem Lichte. Mikrophotogramm.

papillenartig vorgewölbt, die Innenwände dagegen eben; doch kommt es auch mehrfach vor, daß die Innenwände Vorwölbungen nach dem Blattinnern zu bilden. Somit stellt jede Epidermiszelle eine plankonvexe bzw. bikonvexe Linse dar, die durch Brechung

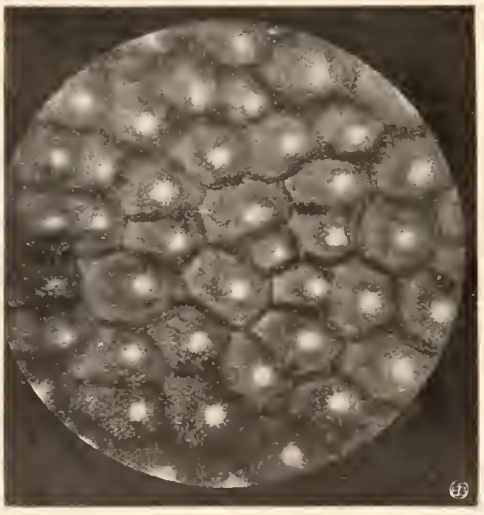


Fig. 2. „Linsenversuch“ mit der oberseitigen Epidermis des Blattes von Anthurium leuconeurum bei schrägem Lichteinfall. Mikrophotogramm.

der einfallenden Strahlen eine helleuchtende, von einer dunkeln Zone umgebene Fläche auf der tangentialen Innenwand erzeugt.

Daß die papillenartig vorgewölbten Epidermiszellen als Sammellinsen fungieren, läßt sich durch einen einfachen Versuch zeigen („Linsenversuch“ Haberlandts). Man trennt die Epidermis mit einem scharfen Schnitte ab und bringt sie auf ein Deckglas, das vorher etwas befeuchtet worden ist, damit das Präparat adhäriert und nicht gleich eintrocknet. Nunmehr legt man das Deckglas mit dem Präparat nach unten auf einen kleinen Glasring, der einem Objektträger aufgekittet ist. Die Papillen sind also abwärts gerichtet. Als Lichtquelle dient der Planspiegel des Mikroskops. Stellt man nun das Mikroskop auf die Innenwände der Epidermis ein, so sieht man bei senkrechtem Lichteinfall in jeder Zelle das helle Mittelfeld und die dunkle Randzone (Fig. 1). Wird jetzt der Spiegel etwas zur Seite geschoben, so daß das Licht schräg einfällt, so rückt auch das helle Mittelfeld zur Seite, und die zentrische Intensitätsverteilung des Lichtes geht in die exzentrische über (Fig. 2).

Die gleichen Vorgänge spielen sich nun auch im lebenden Blatte ab. Hieraus ergibt sich, daß die Blattspreite in ihrer papillösen Epidermis ein ausgezeichnetes optisches Hilfsmittel besitzt, um sich über die Richtung des einfallenden Lichtes zu orientieren.

Nach der Ansicht Haberlandts hat man sich die den Innenwänden der Epidermiszellen anliegenden Plasmahäute als lichtempfindlich vorzustellen. Es

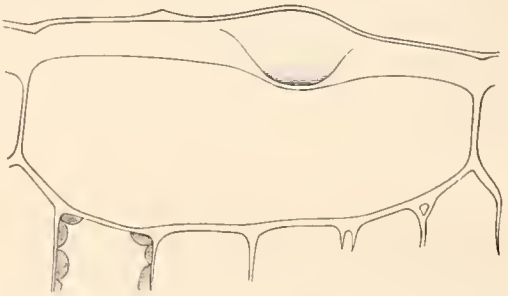


Fig. 3. Epidermiszelle vom Rande eines Blattes von Campanula persicifolia mit verkieselter Sammellinse in der Außenwand. Vergr. 770.

handelt sich hierbei um eine doppelte Empfindlichkeit: 1. wird der Unterschied zwischen hell und dunkel, 2. wird der Unterschied zwischen zentrischer und exzentrischer Beleuchtung der Innenwände empfunden. Bei zentrischer Beleuchtung, d. h. bei senkrechtem Lichteinfall herrscht heliotropisches Gleichgewicht; die Pflanze befindet sich in der Ruhelage. Sobald aber die zentrische Beleuchtung in die exzentrische übergeht, wird eine heliotropische Reizbewegung ausgelöst, die die zentrische Intensitätsverteilung wieder herstellt und so das Blatt in die fixe Lichtlage zurückführt. Dabei sollte, wie Haberlandt (I u. II) ursprünglich annahm, das bei senkrechtem Lichteinfall hell beleuchtete Mittelfeld der Plasmahaut auf hohe, die dunkle Randzone dagegen auf niedrige Lichtintensität abgestimmt sein (vgl. weiter unten).

Da die Epidermiszellen Sammellinsen darstellen, müssen sie selbstverständlich auch mehr oder minder scharfe Bilder erzeugen. Das geschieht in sehr vollkommener Weise. Als Haberlandt (II) zwischen dem Planspiegel des Mikroskops und dem Fenster ein zweites Mikroskop aufstellte, sah er bei genügend starker Vergrößerung auf den Innenwänden der Epidermiszellen die winzig kleinen Bildchen des zweiten Mikroskops. Wenn somit auch die Möglichkeit der

Bildwahrnehmung vorliegt, so betrachtet es der Autor doch als höchst unwahrscheinlich, daß eine solche tatsächlich erfolgt. Zunächst fällt in den meisten Fällen das Bild nicht auf die der Innenwand anliegende Plasmaschicht, sondern kommt entweder im Zellsaft zustande (steile Papillen), oder es sollte in das Blattinnere fallen (wenig vorgewölbte Epidermisaußenwände), wird hier aber infolge der eintretenden Lichtbrechungen und Reflexionen nicht gebildet. Aber selbst wenn das Bild auf die Plasmahaut zu liegen kommt, ist nicht einzusehen, welcher biologische Vorteil mit der Bildwahrnehmung verbunden sein sollte. Man wird demnach die Entstehung von Bildchen auf den Innenwänden der Epidermiszellen mancher Pflanzen als einen zwar physikalisch interessanten, physiologisch aber bedeutungslosen Vorgang zu betrachten haben.

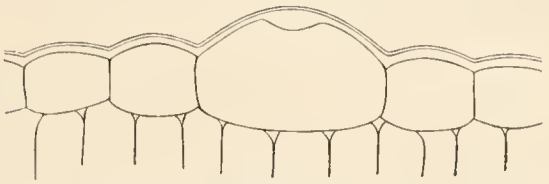


Fig. 4. Querschnitt durch die Epidermis von Dioscorea quinqueloba. Zwischen gewöhnlichen Epidermiszellen eine größere als Ocell entwickelte Zelle.

Bei dem bisher besprochenen Typus der lichtperzipierenden Epidermis wird der optische Apparat durch Vorwölbung der Außenwände hergestellt. Dabei fungiert als lichtbrechendes Medium der durchsichtige Zellsaft, dessen Brechungsindex gewöhnlich dem des Wassers annähernd gleich ist. Bei verschiedenen Pflanzen wird aber die Sammellinse durch eine bikonvexe oder plankonvexe Verdickung des mittleren Teiles der Epidermisaußenwand gebildet (Campanula persicifolia, C. patula, Lonicera fragrantissima u. a.). Das starke Lichtbrechungsvermögen dieser gleichsam in die Außenwände eingesetzten kleinen Sammellinsen beruht auf starker Verkieselung (Fig. 3) oder auf Kutinisierung bzw. Wachseinlagerung. Von der ausgezeichneten Wirkung dieser Bildungen kann man sich leicht durch den Linsenversuch überzeugen. In den meisten Fällen sind alle Zellen der oberseitigen Epidermis in gleicher Weise an der Lichtperzeption beteiligt. Es kommt aber auch vor, daß eine Arbeitsteilung innerhalb der Zellen stattgefunden hat. Wenn gewisse Zellen, die der Perzeption der Lichtrichtung dienen, von den Nachbarzellen anatomisch und physiologisch scharf unterschieden sind, hat sie Haberlandt wegen ihrer Ähnlichkeit mit den sogenannten Richtungsaugen mancher niederen Tiere als „Ocellen“ bezeichnet (Fig. 4 u. 5).

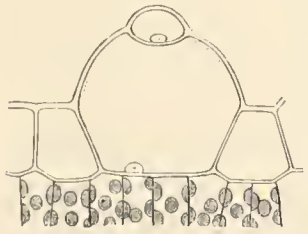


Fig. 5. Mediane Längsschnittansicht eines aus 2 Zellen bestehenden Ocells von Fittonia Verschaffeltii. Vergr. 475.

Bei Fittonia Verschaffeltii z. B. (Fig. 5) besteht das lokale Lichtsinnesorgan aus zwei Zellen: einer annähernd halbkugelig vorgewölbten Epidermiszelle, die von den gewöhnlichen Epidermiszellen deutlich verschieden ist, und einer kleinen Zelle von ausgesprochen bikonvexer Gestalt mit stark lichtbrechendem Zellsaft. Stellt man den Linsenversuch an, so erscheinen auf den Innenwänden der großen Zellen die bekannten hellen Kreise. An ihrem Zustandekommen sind nicht nur die kleinen Linsenzellen, sondern auch die großen Zellen beteiligt. Wenn man dagegen die Blattoberfläche schwach benetzt, so daß nur die Linsenzellen aus dem Wasser hervorragen, so ist die Arbeitsteilung zwischen beiden Zellen scharf ausgeprägt. Jetzt fungiert die kleine Zelle als Linse und die große als Sinneszelle, d. h. als Perzeptionsorgan. Ähnliche Lichtsinnesorgane hat Haberlandt auch bei Impatiens Mariannae beobachtet. Er nimmt an, daß es sich in beiden Fällen um umgewandelte Haare handelt, die in weniger stark ausgeprägter Anpassung auch bei anderen Pflanzen, z. B. verschiedenen Salvia-Arten, in den Dienst der Lichtperzeption gestellt werden.

Die bisher besprochene papillöse Epidermis stellt das am weitesten verbreitete und am besten funktionierende lichtperzipierende Sinnesepithel der Pflanzen dar. Es kommt aber auch vor, daß die Epidermisaußenwände vollkommen eben sind, und daß die Pflanzen trotzdem die Fähigkeit besitzen, die Richtung des Lichtes zu perzipieren. In diesem Falle bilden die tangentialen Innenwände der Epidermis Vorwölbungen nach dem Blattinnern zu (Vinca minor, Monstera deliciosa und andere Aroideen). Hier müssen bei senkrechtem Lichteinfall die die Epidermisaußenwände ungebrochen passierenden Strahlen die mittleren Partien der Innenwände stärker beleuchten als die seitlich gelegenen Bezirke; denn sie werden senkrecht vom Lichte getroffen, die Randpartien dagegen schief. Fällt nun das Licht schräg auf die Blattfläche, so empfängt umgekehrt die Randzone das meiste Licht, und es findet so eine entsprechende Änderung der Intensitätsverteilung des Lichtes auf der Innenwand statt. Allerdings können die Helligkeitsdifferenzen, die durch bloße Vorwölbung der Innenwand entstehen, nur gering sein. (Schluß folgt.)

Angelo Angeli: Über einige sauerstoffhaltige Verbindungen des Stickstoffs. Experimentelle Untersuchungen. Übersetzt von Kurt Arndt. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von F. B. Ahrens und W. Herz, 13. Bd., 1/2 Heft.) gr. 8. 50 S. Preis 2,40 ℳ. (Stuttgart 1908, Ferdinand Enke.)

Die Broschüre bringt eine gute, teilweise noch ergänzte Übersetzung der 1907 zu Florenz erschienenen Schrift „Sopra alcuni composti ossigenati dell' azoto“, worin Herr Angeli die bisherigen Ergebnisse seiner wichtigen und überaus interessanten Arbeiten auf einem Gebiete, das der experimentellen Erforschung große Schwierigkeiten bot, in zusammenfassender Weise dargestellt hat.

Tertiäre Nitroderivate, so Nitrobenzol, reagieren in Gegenwart von Natriumalkoholat mit Hydroxylamin ähnlich der Ketongruppe der Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren unter Bildung eines Oxims $C_6H_5N\leqslant^{O}_{NOH}$.

Verwendet man an Stelle der Nitrokohlenwasserstoffe die ebenfalls die Gruppe NO_2 enthaltenden Salpetersänreester der Alkohole, z. B. des Äthylalkohols, so gelangt man unter gleichzeitiger Verseifung zu dem Natriumsalz einer neuen Säure des Stickstoffs, der Verbindung $Na_2N_2O_3$, welche entsteht gemäß der Gleichung:

$$C_2H_5O.NO_2 + H_2N.OH = HO.N\leqslant^{NOH}_{O} + C_2H_5OH,$$

mithin ein Oxim der Salpetersäure oder die tautomere Form des Nitrohydroxylamins $HO.NH.NO_2$ vorstellt [1]). Die daraus durch Säuren frei zu machende, als Nitrohydroxylaminsäure bezeichnete Säure ist höchst unbeständig, sie zerfällt sofort unter stürmischer Stickoxydentwickelung nach der Gleichung: $H_2N_2O_3 = 2NO + H_2O$, so daß das Stickoxyd, das nach der Dampfdichtebestimmung die Formel NO hat, in der Mehrzahl seiner Reaktionen aber sich wie N_2O_2 mit unmittelbarer Bindung der Stickstoffatome verhält, als ihr Anhydrid erscheint. Dieser freien Säure dürfte aber wahrscheinlich die durch Umlagerung entstehende Konstitutionsformel $(NO)N<^{OH}_{OH}$ zukommen, wonach sie das Nitrosamin des Dioxyammoniaks $H.N(OH)_2$ wäre.

Das Natriumsalz ist sehr giftig. Beim Schmelzen zerfällt es in Hyponitrit und Nitrit nach der Gleichung $2Na_2N_2O_3 = Na_2N_2O_2 + 2NaNO_2$, in wässeriger Lösung in der Kälte langsam, in der Wärme stürmisch in Stickoxydul, das aus dem erst gebildeten Hyponitrit entsteht, und Nitrit nach der Gleichung $2Na_2N_2O_3 + H_2O = N_2O + 2NaNO_2 + 2NaOH$. Fügt man zur verdünnten Lösung des Salzes einige Tropfen Essigsäure und dann Silbernitrat, so bildet sich erst ein reichlicher gelber Niederschlag, wohl des Silbersalzes, der bei Kühlung mit Eis sich einige Minuten hält, dann aber schwarz wird, unter Bildung von metallischem Silber, Silbernitrit und Stickoxyd. Es wurde eine ganze Reihe von Metallsalzen der Säure dargestellt.

Gegen Aldehyde und wahre Nitrosoderivate verhält sich das Natriumsalz in der Weise, daß sich gemäß der Gleichung $H_2N_2O_3 = HNO_2 + HNO$ glatt die Gruppe NOH abspaltet, welche sich dann sehr leicht an jene anlagert und mit Aldehyden Hydroxamsäuren, mit Nitrosoderivaten Nitrosohydroxylamine erzeugt:

$$CH_3CHO + NOH = CH_3.C\leqslant^{NOH}_{OH}$$

$$R.NO + NOH = R.N\leqslant^{NOH}_{O}.$$

[1]) Vgl. die tautomeren Formen:

$HO.NH.NO_2$	$HO.N:N\leqslant^{O}_{OH}$
Nitrohydroxylamin	Oxim der Salpetersäure
und $C_6H_5.CH_2.NO_2$	$C_6H_5.CH:N\leqslant^{O}_{OH}$
Phenylnitromethan	Isophenylnitromethan.

Diese Gruppe NOH, von Herrn Angeli als „Nitrosyl“ [1]) bezeichnet, welche sich so leicht abspaltet und für sich in Reaktion tritt, wird als das Anhydrid des Dioxyammoniaks $NH(OH)_2$ als $H.N:O$ aufgefaßt. Wir hätten also damit die aufeinanderfolgende Reihe der Oxydationsprodukte des Ammoniaks:

NH_3	NH_2OH	$[NH(OH)_2]$	$[N(OH)_3]$
Ammoniak	Hydroxylamin	Dioxyammoniak	salpetrige Säure,

von denen die beiden letzteren nur in Form von Anhydroverbindungen bekannt sind, weil das Stickstoffatom ähnlich wie das Kohlenstoffatom nicht mehr als eine Hydroxylgruppe zu binden vermag.

Die Reaktion des Natriumsalzes der Nitrohydroxylaminsäure mit Aldehyden unter Bildung von Hydroxamsäuren ist so glatt und empfindlich, daß es gelingt, durch sie z. B. sehr kleine Mengen von Aldehyden in fast allen ätherischen Ölen nachzuweisen. Da diese Hydroxamsäuren durch Hydrolyse leicht in die entsprechenden Carbonsäuren umgewandelt werden, nach der Gleichung: $R.C(NOH)OH + H_2O = R.COOH + NH_2OH$, so bildet die Reaktion einen wertvollen Ersatz für die oft wenig glatt erfolgende Überführung der Aldehyde in die entsprechenden Säuren durch Oxydation. Mit Ketonen findet keine Reaktion statt, so daß sich die Reaktion sehr gut dazu eignet, Aldehyde und Ketone zu unterscheiden und zu trennen. Mit Alkyljodiden, z. B. Äthyljodid, geben das Natriumsalz der Nitrohydroxylaminsäure bzw. ihre Spaltungsprodukte erst die Verbindung $CH_3.CH_2.NO$ oder $CH_3.CH_2.N(OH)_2$, die sich sofort umlagert in das Oxim des entsprechenden Aldehyds, $CH_3.CH:NOH$.

Mit Phenylhydroxylamin bildet es das Hydrat der Diazoverbindung nach der Gleichung: $C_6H_5NHOH + NOH = C_6H_5N:NOH + H_2O$. Stellen wir die Bildungsweisen der Diazoverbindungen einesteils aus den aufeinanderfolgenden Oxydationsprodukten des Anilins, anderenteils aus den aufeinanderfolgenden Reduktionsprodukten der salpetrigen Säure zusammen, so erhalten wir die vier nunmehr sämtlich experimentell durchgeführten Möglichkeiten:

P. Grieß:	$C_6H_5NH_2 + NO_2H$	$= C_6H_5.N_2(OH) + H_2O.$
Angeli:	$C_6H_5NHOH + NOH$	
Bamberger:	$C_6H_5NO + NH_2OH$	
Bamberger:	$C_6H_5NO_2 + NH_3$	

Wir müssen es uns versagen, weiter auf den reichen Inhalt der interessanten Abhandlung einzugehen, die insbesondere auch durch die vielen Parallelen mit anderen Verbindungsreihen viel Anregung bietet. Doch dürften diese kurzen Bemerkungen genügen, die Aufmerksamkeit auf diese Schrift zu lenken, welche eines eingehenderen Studiums im höchsten Grade wert ist. Bi.

[1]) Der Name „Nitrosyl“ bezeichnet sonst das Radikal NO, wie bei NO.Cl „Nitrosylchlorid“, NO.Br „Nitrosylbromid“. W. Zorn nannte das untersalpetrigsaure Silber $AgNO$, dem man heute die doppelte Molekularformel gibt, auch Nitrosylsilber (Ber. d. d. chem. Ges. 1877, S. 1306). Folgerichtig müßte dann die Verbindung NO.H Nitrosylhydrür benannt werden.

Jakob Schenk: Der Frühjahrszug des weißen Storches in Ungarn. (Journal für Ornithol. 1909, Jahrg. 57, S. 89—98.)

Die neueren Vogelzugversuche haben die Tatsache erkennen lassen, daß die in Nordostdeutschland und Dänemark gezeichneten Störche bei ihrer Herbstwanderung eine südöstliche Richtung eingeschlagen hatten. (Vgl. Rdsch. Nr. 9, S. 51.) Da durch 15jährige sorgfältige Ermittelungen in dem ungarischen Beobachtungsnetze der Frühjahrs- und teilweise auch der Herbstzug des Storches in diesem Gebiete wesentlich geklärt war, so bot sich ausreichendes Material für die vorliegende Untersuchung, die Herr Schenk gelegentlich der letzten Jahresversammlung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft zum Vortrag brachte.

Während der vom Verf. näher verfolgte Zug der Rauchschwalbe, der gewissermaßen den Normalzug in Ungarn darstellt, so verläuft, daß sich die Besiedelung im Frühjahr proportional der zunehmenden geographischen Breite und der Höhenlage verspätet, sich also fast genau den klimatischen Verhältnissen anschmiegt, gestaltet sich der Storchzug ganz anders. Im östlichen, gebirgigen Teile Ungarns, dem Erdély, erscheint der Storch ungemein früh, und der Zug verspätet sich nicht so sehr von Süden nach Norden als vielmehr von Osten nach Westen, also gegen die von den Alpen gebildete Verbreitungsgrenze.

Im Südosten, namentlich im Tale des Oltflusses und in den südlichen Gebirgspässen häufen sich die Massenzüge. Hier ziehen und rasten während des Frühjahrs- und des Herbstzuges riesige Storchscharen. Weniger bedeutende Massenzüge werden außerdem im ganzen Gebiete der Karpathen beobachtet, ab und zu auch in der Tiefebene, während in den westlichen Gebieten geringer Durchzug stattfindet. Die Gebiete mit Massenzug decken sich augenscheinlich mit jenen der frühesten Ankunft. Hauptrichtungen sind S—N, SE—NW und E—W. Die Richtung SW—NE wird auch im ganzen Gebiete, aber überall nur sporadisch beobachtet. Häufig werden Abbiegungen von der ursprünglichen S—N- oder SE—NW-Richtung nach Nordwesten oder Westen durch ein den Weg kreuzendes Flußtal hervorgerufen. Außerdem zeigen sich Abbiegungen oft nach dem Passieren der Gebirgspässe; von Süden kommend, biegen die Scharen nach Westen oder Nordosten ab.

Die Durchzugszeit ist von sehr langer Dauer; sie beginnt je nach dem Eintreten des Frühlings vor oder nach Mitte März und dauert bis Ende April. Es sind mehrere Zugwellen zu unterscheiden. Die früheste überflutet wohl auch das ganze Durchzugsgebiet, wird jedoch gegen Norden und Nordwesten hin immer schwächer; ein Teil dieser Störche scheint also im Lande zurückgeblieben zu sein. Die anderen dürften in die nächsten Brutgebiete, vereinzelt auch noch weiter nach Norden und Nordwesten gehen. Daß die mit den nächsten Zugwellen kommenden Störche nach Nordostdeutschland[1]) und Dänemark gehen, zeigen übereinstimmend die Beobachtungen und die Versuche. Verlängert man nämlich die in Ungarn beobachteten Zugrichtungen, so kommt man in die Brutgebiete, die annähernd von der Wesermündung bis zur Dünamündung reichen. Verbindet man ferner auf der Karte die Orte, wo gezeichnete Störche erlegt wurden, mit ihren Geburtsstätten, so erhält man in 9 von den vorliegenden 12 Fällen Linien, die von Nordwesten nach Südosten gerichtet sind. In 2 Fällen befand sich der Erlegungsort in Afrika; diese Störche sind jedenfalls auch erst nach Südosten gewandert und später von der ursprünglichen Zugrichtung abgebogen. Der zwölfte Storch war in Berka in Thüringen gezeichnet und in Spanien gefangen worden. Er hatte augenscheinlich die Route der süddeutschen Störche genommen, auf deren abweichendes Verhalten Verf. schon früher hingewiesen hatte[1]).

Verf. berechnet nun mit Hilfe der Zeit zwischen Abzug und Erlegung von vier gezeichneten Störchen die Länge der im allgemeinen durchflogenen Tagesstrecken auf 200 bis 240 km. Das erscheint wenig für einen so guten Flieger. Folgende Momente sind aber in Betracht zu ziehen: der Storch fliegt, da er seine Nahrung hauptsächlich zu Fuß erbeutet, niemals annähernd so viel wie an einem solchen Reisetage; die Störche ziehen sehr hoch, und das Überwinden von 1000 bis 2000 m ist eine große Arbeitsleistung; der große Nahrungsbedarf und die längere Verdauungszeit kürzen die Flugzeit ab; die jungen Störche bedürfen der Schonung.

„Die Tendenz, welche sich in dieser Zugweise offenbart, ist augenscheinlich das Vermeiden allzu großer Anstrengungen, wodurch das Erreichen der Winterquartiere gefährdet werden könnte." Es läßt sich schließen, „daß der Storch ein solches Durchzugsgebiet beansprucht, welches, möglichst in der Richtung der Winterquartiere liegend, nirgends größere Erhebungen als die gewöhnliche Zughöhe besitzt und mit solchen Nahrungsstellen versehen ist, welche nach einer Tagestour von 200 bis 240 km erreicht werden können".

Die Gebiete, die von den dänischen und den norddeutschen Störchen durchzogen werden, entsprechen, wie Verf. zeigt, diesen Bedingungen. „Das einzige Hindernis könnte der Wall der Karpathen bilden, doch ist dieser nur an wenigen Stellen über 2000 m hoch und durchgehends mit niedrigen Pässen versehen. Die

[1]) Verf. spricht durchgehends von Norddeutschland. Nach den Versuchen erscheint es aber zunächst nicht angängig, den Schluß auf die Gebiete westlich der Elbe auszudehnen.

[1]) Inzwischen sind noch 2 weitere Störche in Afrika erlegt worden (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, S. 299). Es sind also jetzt im ganzen 14 Fälle bekannt. Die Ab- und Anflugorte dieser 14 Störche waren folgende: Viborg (Dänemark) — Wulkow (Brandenburg), Weseram (Brandenburg) — Kereszténysziget b. Nagyszeben (Ungarn), Viborg — Rostock, Köslin — Fort Jameson (Südafrika), Viborg — Marclowitz (Österreichisch-Schlesien), Geschendorf (Schleswig-Holstein) — Michelwitz (Preußisch-Schlesien), Viborg — Dieckow (Brandenburg), Lippehne (Brandenburg) — Kassabéla (Nordungarn), Seligendorf b. Königsberg — Fitrisee (Tschadseegebiet), Viborg — Biécz (Galizien), Vissing (Dänemark) — Zobola (Südostungarn), Berka (Thüringen) — Spanien, Dombrowsken, Kr. Lyck (Ostpreußen) — Rhodesia, Schönwiese b. Goldap (Ostpreußen) — Rosseres a. Blauen Nil.

Breite in der Zugrichtung überschreitet nirgends 200 km, so daß nach dem Überfliegen der nördlichen Karpathen entweder die Tiefebene oder ein weites Flußtal, d. i. eine Nahrungsstelle erreicht wird. Die nächste Tagestour geht über die Tiefebene bis an den Fuß der Erdélyer Gebirge, die nächste Tagestour endigt nach Übersetzung dieser Gebirge im Maros- oder Olttal, welches Brutgebiete des Storches sind, und von hier aus führt die nächste Tagestour in das rumänische Tiefland. Die transsylvanischen Alpen bilden die letzte Barriere des zum Meere führenden nächsten Weges, deshalb die kolossalen Storchansammlungen im Olttale bzw. im Vorterrain der südlichen Gebirgspässe." Der Flug über die Alpen würde dagegen eine größere Flughöhe und einen längeren Weg bei herabgeminderter Nahrung bedingen. Auch die süddeutschen Störche wählen den günstigsten Weg, indem sie anscheinend in südwestlicher Richtung nach den mutmaßlichen Winterquartieren in Spanien und Nordafrika ziehen[1]).

Da nach dem Vorstehenden die Zugstraße des Storches durch dessen spezielle Lebensweise bedingt wird, so stellt Verf. den weiteren Satz auf, „daß der Zug eine mit den übrigen biologischen Eigenschaften der Art in Korrelation stehende Lebensäußerung ist, welche sich daher bei jeder Art anders gestaltet und bei jeder Art separat untersucht werden muß". Verf. hat diesen Satz auch bei seinen Studien über die Rauchschwalbe, den Kuckuck und den Rosenstar bestätigt gefunden. F. M.

Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1908.

Wie alljährlich, ist dem im März zusammengetretenen Kuratorium ein eingehender Bericht über die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im abgelaufenen Jahre erstattet, welcher in der Zeitschr. f. Instrkde. 1909, 29, 103—118, 143—163, 179—196, auszugsweise abgedruckt ist.

In der I. (physikalischen) Abteilung ist wiederum auf dem Gebiete der Mechanik und Wärmelehre eine reiche Auswahl von Arbeiten ausgeführt worden. Es sind Versuche eingeleitet worden, um den Temperaturkoeffizienten der Volumelastizität definierter Materialien nach einer direkten Methode zwischen — 190 und + 100° zu bestimmen; im Zusammenhang damit wurde die Ausdehnung einer Reihe reiner Metalle (Mg, Cd, Sn, Sb, Ir, Au, Pb, Bi) relativ zum Platin im gleichen Intervall gemessen. Ferner wurden, um festzustellen, inwieweit elastische Nachwirkung als Materialkonstante zu betrachten ist, Konstantan- und Neusilberplatten gleicher Herkunft und gleicher thermischer Vorbehandlung in zwei Gruppen zu je mehreren Exemplaren untersucht. Dabei ergab sich, daß die bei den einzelnen Individuen beobachtete Nachwirkung im Mittel um 25% vom Mittelwert der bei allen Platten der betreffenden Gruppe gefundenen Nachwirkung abwich. Es ist eine Untersuchung darüber eingeleitet, welcher Teil der bei den Vidisschen Aneroidbarometern beobachteten Störungen auf solcher elastischen Nachwirkung von Platte und Feder herrührt, welcher Teil von dem Übertragungsmechanismus herrührt. Über die Ausbildung einer Methode zur Messung sehr kleiner Drucke sowie die Prüfung der Methoden zur Herstellung hoher Vakua ist in dieser Zeitschrift besonders (S. 169) berichtet. Im Zusammenhang hiermit stehen Versuche über die Ausgleichsgeschwindigkeit von Gasdrucken durch Kapillaren, welche darauf hindeuten, daß die Ausgleichsgeschwindigkeit bei Drucken unterhalb 0,05 mm unabhängig vom Druck werden würde. Dies Resultat ist auch von anderer Seite bestätigt worden. Die Beobachtungen der Schallgeschwindigkeit in Gasen wurden auf Kohlensäure ausgedehnt, für welche sich eine Abweichung von dem einfachen Gesetz der Abhängigkeit von der Tonhöhe ergab. Versuche über die spezifische Wärme der Gase bei hohen Drucken sind vorbereitet, solche über die Verdampfungswärme des Wassers oberhalb 100 bis 180° durchgeführt. Die Resultate zeigen, daß es mit großer Näherung erlaubt ist, die Formel für die Verdampfungswärme $L = 94{,}210\ (365 - t)^{0{,}31\,249}\ \mathrm{cal}_{15}$, die für Temperaturen zwischen 30 und 100° aufgestellt war, über 100° hinaus zu extrapolieren. Die Bestimmungen des Sättigungsdruckes von Wasserdampf zwischen 50 und 200° sind zu Ende geführt und im Verein mit anderweitigen Beobachtungen zwischen 0 und 50° zur Aufstellung einer für die Rechnung brauchbaren Tabelle verwendet. Die erhaltenen Werte für den Sättigungsdruck unterscheiden sich wenig von den Zahlen Regnaults, wie sie nach einer neuen Berechnungsweise seiner Messungen gefunden werden. Für die Bestimmung des Sättigungsdruckes von Wasserdampf oberhalb 200° sind Versuche im Gange. Ebenso sind Versuche zur Prüfung des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes bis 1600° in Angriff genommen. Die Untersuchungen über das Setzen von Mauerwerk sind fortgeführt. Die Pfeiler sind auch im Jahre 1908, dem vierten (bei zwei Pfeilern dem dritten) Jahre nach ihrem Aufbau, weiter gewachsen, und zwar sämtliche Pfeiler nahezu um $^2/_3$ des vorjährigen Betrages; dabei ist ein Unterschied zwischen den verschiedenen Mörtelsorten nicht mehr sicher zu erkennen. Im Mittel verlängerten sich alle diese Pfeiler im Jahre 1908 um 18 μ pro 1 m.

Die elektrischen Arbeiten beziehen sich auf Normalwiderstände, Normalelemente und silbervoltametrische Versuche. Die Untersuchungen an den Normalelementen erstreckten sich darauf, der Ursache für die anfängliche Veränderung der Normalelemente nach dem Zusammensetzen nachzugehen. Es ergab sich, daß gewisse Bedingungen bei der Fällung des Mercurosulfats eingehalten werden müssen, damit die Elemente gleich von Anfang an den richtigen Wert zeigen. Die Arbeiten mit dem Silbervoltameter ergaben, daß der Wert des Westonelementes innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler mit dem im Jahre 1908 gefundenen Wert übereinstimmt. Für die Elemente mit neuem Mercurosulfat wurde bei 20° C der Wert 1,01 834 Volt erhalten. Die Bedingungen, unter denen dieser Wert sowie Abweichungen von demselben gefunden werden, wurden eingehend studiert. — Zu den elektrischen Arbeiten rechnen endlich Leistungsmessungen an Ozonröhren sowie Versuche zur Darstellung des Ozons aus Sauerstoff und atmosphärischer Luft durch Ozonröhren. Die besten Ergebnisse lieferte ein Metallapparat bei der Frequenz 100, nämlich 84, 81 oder 76 g Ozon pro Kilowattstunde, je nachdem die Ozonkonzentration 1, 4 oder 10 g pro m^3 betrug. Diese Werte sind erheblich höher, als den üblichen Angaben entspricht.

Auch auf dem Gebiete der Strahlung sind eine Reihe neuer Untersuchungen ausgeführt. So wurde das Studium der Struktur feinster Spektrallinien fortgesetzt und nach einer geänderten Methode auf Aluminium, Antimon, Blei, Cadmium, Calcium, Kobalt, Chrom, Kupfer, Magnesium, Mangan, Selen, Silber, Thallium, Zink und Zinn ausgedehnt. Besonderes Interesse besitzt das Mangan, da eine ganze Reihe von Linien seines linienreichen Spektrums Trabanten aufweist, die unter gleichzeitiger Abnahme der Intensität nach Art einer Bande immer enger zusammenrücken. Der Trabantenreichtum, den das Quecksilber besitzt, fand sich nirgends wieder. Ferner wurde im Anschluß an frühere Untersuchungen der Zeeman-Effekt an Quecksilberlinien in schwachen Feldern studiert. Die von Zeeman in starken Feldern gefundene Un-

[1]) Der Verf. rechnet Thüringen ohne weiteres zu Süddeutschland.

symmetrie der Linie 579 $\mu\mu$ konnte nicht bestätigt werden, womit die von Voigt aufgestellte Theorie der Zeemanschen Beobachtuug widerlegt war. Die Weiterführung der früheren Versuche ergab ferner, daß die roten und blauen Fluoreszenzfarben des Glases, welche sieh durch langsame Kathodenstrahlen erzeugen lassen, auch durch sehnelle, genügend dichte Kathodenstrahlen erzeugt werden könneu. Für die blaue Fluoreszeuz wurde wahrscheinlich gemacht, daß sie mit der Emission von negativen Elektronen im Zusammenhang steht; ein Anhaltspunkt für das Vorhandensein positiver Elektronen ergab sieh nieht. Endlich wurde auch die Untersuchung der Anodenstrahlen erheblich gefördert. Insbesondere wurde gefunden, daß in den Stoffen, welehe intensive Anodenstrahlen aussenden, die elektronegativen Körper, wie Jod, Brom usw., das Zustandekommen der Strahlen wesentlich begünstigeu. Die Spektra der Anodeustrahlen wurden für eine Reihe von Elementen photographiert.

Die II. (technische) Abteilung der Reichsanstalt hatte wiederum eine ganz bedeutende Prüfungsarbeit zu bewältigen, doch konnte daneben eine große Zahl wissenschaftlicher Probleme in Angriff genommen und einer befriedigenden Lösung entgegengeführt werden. In dieser Hinsieht behandelt der Tätigkeitsbericht des Präzisionsmechanischen Laboratoriums Untersuchungen über Längenänderung von gehärtetem Stabl sowie Versuche an Tachometern.

Besonders vielseitig ist das Arbeitsgebiet des Starkstromlaboratoriums. Hier findet man Versuche über die Reibung von Elektrizitätszählern mit rotierendem Anker verzeichnet, ferner über die Messung hoher Wechselspannuugen bis 200000 Volt, über Elektrometer und ihre Verweudung zu Wechselstrommessungen, über Messung schwacher Wechselströme. Ferner wurden studiert die Abzweigwiderstände für Wechselstrom, die elektrolytisehe Ventilwirknug bei Gleichstrom, sowie die Herstellung eines Kondensators von sehr großer Kapazität aus formierten Aluminiumanoden unternommen. Weitere Arbeiten beziehen sieh auf den Quecksilberdampfgleichrichter, Selbstinduktionsmessungen mit hochfrequenten Wechselströmen, Selbstinduktionsnormale, auf Kapazitätsnormale und ihre absolute Messung, einen selbsttätigen Tourenregler für Motoren, Herstellung elektrischer Schwiugungen, deren Periodenzahlen in ganzzahligem Verhältnis stehen, Messungen der Wellenlänge elektrischer Schwiugungen, Herstellung phasenverschobener Hochfrequenzströme, sowie endlich Dämpfungsmessungen ungedämpfter elektrischer Schwingungen.

Aus den wissenschaftlichen Untersuchungen des Schwachstromlaboratoriums sind Messungen an Troekenelementen hervorzuheben, insbesondere aber die Arbeiten, die unternommen wurden, um die durch die Luftfeuehtigkeit eintretenden Änderungeu von Drahtwiderständen näher zu erforschen und naeh Möglichkeit zu verringern. Gute Resultate sind dureh dauernde Aufbewahrung der Widerstände in einem Hygrostaten, d. h. einem Raume von konstanter (50%) Feuchtigkeit, erzielt worden.

Das Referat für die Elektrischen Prüfämter berichtet über 11 Zählersysteme, welche neu zur Beglaubigung zugelassen worden sind, ferner über Versuehe betreffend die Beeinflussung der Zähler durch fremde Magnetfelder.

Das Magnetisebe Laboratorium befaßte sieh mit der Vergleichung vou Untersuchungsmethoden für magnetische Materialien, ferner mit Untersuchungen über die Gleichmäßigkeit gewalzten Materials und über die sog. Anfangspermeabilität, weiter mit der Messung von hohen Indnktionen, endlich mit der Untersuchung des Einflusses der chemischen Zusammensetzung und thermischen Behandlung auf die magnetischeu uud elektrischen Eigenschaften der Eisenlegierungen.

Von deu Arbeiten des Laboratoriums für Wärme uud Druck interessieren uamentlich diejenigen Untersuchungen, welche auf die Erhaltung und Erweiterung der gültigen Temperaturskala hinzielen. Hierzu gehört die Schaffung neuer Quecksilbernormalthermometer nnd ihre Vergleichung mit anderen Etalons. Diesmal ist namentlich auch noeh eine Vergleichung mit den Platinwiderstandsthermometern hinzugekommen, die auch auf die Normalthermometer der hochgradigen Thermometer ausgedehnt worden ist. Auch die elektrisehen und optisehen Temperaturmessungen in hohen Temperaturen nehmen unter den vorjährigen Arbeiten wieder einen breitcu Raum ein. Hiusichtlich der Untersuchuugen auf dem Gebiete der optischen Pyrometrie ergab sich das bemerkenswerte Resultat, daß in dem durchmessenen Temperaturbereich von 800 bis 1400° die Strahlungskonstante des Wien-Planckschen Gesetzes nicht eine wirkliche Konstante war. Unter Zugrundelegung der bisherigen Temperaturskala der Reichsanstalt zeigte die Konstante iu diesem Bereiche einen Austieg um etwa 5%, nach der neuen Skala einen nahezu ebenso großen Abfall. Die Arbeiten mit den Segerkegeln wurden fortgesetzt. Es gelang, mit Gold, Palladium und Platin für die Sehmelzpunkte Werte zu erhalten, die für jedes Metall unter sich bis anf wenige Grad übereinstimmen und auch während längerer Zeit, während die Erweiehungstemperaturen einer größeren Zahl vou Segerkegeln bei etwa 1500° gemessen wurden, konstant blieben.

Viel Interessantes bieten die Erfahrungen des Optischen Laboratoriums bei seinen Prüfungsarbeiten, doch kann darauf hier im einzelnen nicht eingegangen werden. Hinsichtlich des Flimmerphotometers ergab sich, daß dieses für dic bei den Prüfungen in Betracht kommenden Farbenunterschiede in hezug auf Sehnelligkeit nnd Sicherheit der Einstellung keinen Vorteil vor der üblichen Messungsmethode für den geübten Beobachter bietet. Sonstige Arbeiten des Laboratoriums betreffen die Ausmessung der Planheit von Platten, welche hercits auf eine Genauigkeit von 0,001 μ getrieben ist, sowie Untersuchungen über das Brechungsvermögen von Zuckerlösungeu.

Auch das Chemische Laboratorium ist in der Lage gewesen, neben seiner hauptsäehlich in den Dienst der Reiehsanstalt selbst gestellten Tätigkeit eine Reihe hesonderer wisscuschaftlieher Untersuchungen auszuführen. Hierher gehöreu die Bemühungen, ein möglichst reines Eisen herzustellen, die his zu einem gewissen Grade von Erfolg gekrönt wareu, ferner das Studium des Einflusses von Leuchtgas auf Platin, die Untersuchungen von Isolierölen für Drahtwiderstände u. a. m. Besondere Erwähnung verdieuen die gemeiusam mit der Werkstatt der Reiehsanstalt auf einen Wunsch der Technik hin angestellten Untersnchungen über Metallbeizen. Vielfache Versuche wurden über die Braunfärbung des Kupfers und seiner Legierungen ausgeführt, konnten aber noch nicht zum Abschluß gebracht werden. Über die Blausehwarzbeize für Kupfer-Zinklegierungen wnrde eine ausführliche Untersuchung durehgeführt.

Den Bericht beschließt ein Verzeichnis der Veröffentlichungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, welches ein anschauliches Bild von der Tätigkeit der Angehörigen der Anstalt gewährt. Hieruach siud im Jahre 1908 insgesamt 67 Arbeiten in verschiedenen Zeitschriften veröffentlieht, vou denen 19 auf private Initiative der Beamten zurückzuführeu sind. Scheel.

Walter Noel Hartley: Eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Banden- und Linienspektren derselben Metallelemente. (The Scientific Transaction of the Royal Dublin Society 1908, vol. XII [ser. 2], p. 85—138.)

Einer umfangreiehen Abhandlung über die komplizierte, trotz vieler Untersuchuugen noch nicht geklärte Frage über den Zusammenhang der Banden- und Linienspektren, welche die Metallelemente im Bogen, im Funken und in den Flammen geben, sei hier nur die Zusammenstellung entnommeu, die Herr Hartley über die Beobachtuugen der Spektra der Erdalkaliuetalle im Laufe

seiner Ausführungen gegeben hat. Sie bezieht sich auf das Verhalten des Calciums und ist in nachstehendem wiedergegeben.

Calcium.

Das Spektrum des Metalls in der Flamme des Bunsen- oder Meckebrenners.	Mit großen Mengen hat man vier intensive Banden, eine intensive Linie und vier sehr schwache. Die Linien sind identisch mit den im Funkenspektrum λλ 4226,9, 4586, 4455 und 4435. Mit geringen Mengen Calcium hat man nur Banden.
Das Flammenspektrum des Calciums, wie es von seinen Verbindungen mit dem Mecke- oder Meckegebläsebrenner erhalten wird.	Nur Banden werden beobachtet.
Dieselben Verbindungen in der Hydrooxygen-Lötrohrflamme erhitzt.	Mit einer großen Substanzmenge besteht das Spektrum aus sieben sehr starken Banden, einer intensiven Linie und vier verhältnismäßig schwachen Linien. Die fünf Linien sind identisch mit den stärksten Linien im Bogen- und Funkenspektrum des Metalls.
Das Spektrum des nicht kondensierten Funkens, der zwischen Elektroden von metallischem Calcium überspringt, in Luft, im Vakuum und in Wasserstoff bei normalem und vermindertem Druck.	Der Funke ist intermittierend und veränderlich; in Wasserstoff bei normalem und reduziertem Druck ist er sehr unregelmäßig intermittierend und unsicher. Das Spektrum besteht unter diesen Umständen aus Banden und Linien.
Das Spektrum des nicht kondensierten Funkens aus Lösungen von Calciumsalzen.	Das Spektrum besteht nur aus Banden, deren weniger brechbare Ränder mit abnehmenden Substanzmengen zu kurzen Linien reduziert werden. λ 4226,9 erscheint gleichfalls.
Das Spektrum von einem kondensierten Funken, der zwischen Metallelektroden übergeht.	Sehr schwache Banden mit sehr starken und zahlreichen Linien. Das charakteristische Funkenspektrum.
Dasselbe, aus Lösungen von Calciumsalzen entnommen.	Sehr schwache Banden mit starken Linien wie vorhin.

In der vorstehenden Reihe von Spektren sehen wir (nach dem Verf.) die allmähliche Entwickelung eines Linienspektrums aus einem Bandenspektrum. Die zuerst auftretende Linie kann als Grundschwingung des Elements betrachtet werden, ihre Wellenlänge ist 4226,9. Sie ist auch die letzte, die verschwindet, und kann, nach de Gramont, die „Hauptlinie“ (ultimate line) genannt werden. Die nächsten an Bedeutung sind die rote und die grüne Bande, welche eine fast ebensolche Beharrlichkeit haben wie die Hauptlinie. Aber die interessanteste Tatsache ist die gleichzeitige Entstehung von Banden- und Linienspektren aus den Calciumverbindungen in der Hydrooxygenflamme, deren Linien derselben Reihe angehören wie die von dem kondensierten Funken aus dem Bogen erzeugten, aber mit geringerer Intensität. Hier werden die Umstände sichtbar, welche bei der Dissoziation von Verbindungen in verschiedenen Temperaturen obwalten.

Die Verbindungen des Strontiums und Baryums ergaben ähnliche Resultate, aber die Zahl und Mannigfaltigkeit der verschiedenen untersuchten Spektra war nicht so groß.

Die anderen untersuchten Metalle ergaben andere Resultate, aus denen mehr oder weniger deutlich die Beziehungen zwischen den Banden und Linien, die beide von den Metallen erhalten werden konnten, sich erkennen ließen. Herr Hartley kommt zu dem Schluß, „daß die Metallelemente mit einatomigen Molekülen, die zwei Spektra geben, ein Linien- und ein Bandenspektrum, in zwei verschiedenen Zuständen existieren können, die sich durch die größere Energiemenge unterscheiden, die mit dem ein Linienspektrum gebenden Atom verknüpft ist. Der Energiegewinn seitens des ursprünglichen oder normalen Atoms entspringt aus seinen chemischen Eigenschaften und aus dem Überschuß von Energie, die auf dasselbe in der Flamme oder dem Bogen übertragen wird, über diejenige hinaus, die notwendig ist, das Atom aus seinen Verbindungen zu befreien.“

L. Gentil: Über die Bildung der Meerenge von Gibraltar. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1227—1230.)

Man weiß seit längerer Zeit, daß im Miozän die gegenwärtige Verbindung zwischen dem Mittelmeere und dem Atlantischen Ozean noch nicht existierte. Diese Annahme schien dadurch zweifelhaft gemacht zu werden, daß bei Tetuan, an der Ostküste der Nordmarokkanischen Halbinsel, eine fossile Fauna entdeckt wurde, die angeblich der zweiten Mediterranstufe angehörte. Diese hat man zunächst für die mittelmiozänen Schichten des Wiener Beckens aufgestellt, die sich auch über Steiermark, Ungarn, Siebenbürgen, Mähren und Galizien bis zum Asowschen Meere ausbreiten, als Absätze des „sarmatischen Mittelmeeres“ der Miozänzeit, das durch die Vermittelung des Rhoneheckens mit dem romanischen Mittelmeere in Verbindung stand. Dementsprechend hat die Fauna dieser Stufe einen durchaus mediterranen Charakter: sie enthält zumeist Arten, die jetzt noch im Mittelmeere und an der Westküste Afrikas leben. Gehörten die Schichten bei Tetuan wirklich dieser Stufe an, so würden wir mindestens annehmen müssen, daß damals das Mittelmeer sich bis in die unmittelbare Nähe der Straße von Gibraltar ausdehnte, und daß diese vielleicht sogar selbst schon bestand.

Herr Gentil hat nämlich an der atlantischen Küste von Marokko südwärts von Kap Spartel Untersuchungen angestellt und dort einen schmalen Streifen von Schichten gefunden, die denen von Tetuan ganz ähnlich sind. Dieselbe Fauna hat sich aber auch bei Cadix gefunden, und auch das Pliozän bei Lissabon ist durch dieselbe Vereinigung von Arten charakterisiert. Die Schichten auf beiden Seiten der Meerenge müssen also gleichaltrig sein und dem Pliozän, nicht aber dem Miozän, angehören.

Sueß hat gezeigt, daß die Verbindung zwischen dem Mittelmeere und dem Ozean während der ersten und zweiten Mediterranstufe, im Unter- und Mittelmiozän, durch eine nördlich der jetzigen Sierra Nevada führende „nordbätische“ Straße stattfand. Es war aber wahrscheinlich auch eine südlich der Rifkette durch Nordmarokko führende Meerenge vorhanden, die seit der pontischen Periode (dem Unterpliozän) sich allein erhalten konnte, während um diese Zeit der nordbätische Durchgang schon völlig gesperrt war. Im einzelnen läßt sich aber der Verlauf dieser wahrscheinlichen Meeresverbindung noch nicht feststellen, da unsere geologischen Kenntnisse in Marokko zu lückenhafte sind.

Herr Gentil hat schon früher eine westwärts gerichtete Transgression des mittelmiozänen Mittelmeeres in dem algerisch-marokkanischen Gebiete nachgewiesen, die besonders im Norden des Massivs des Beni Snassen auftritt. Die Entdeckung einer Miozänfauna bei Kiß bestätigt diese Annahme. Es ist aber deshalb noch nicht daran zu denken, daß die pliozäne Verbindung vom Mittelmeere durch das Mulujagebiet über Tasa und das Sebugebiet nach dem Ozean geführt habe, wo die Wasserscheide jetzt 400 m hoch gelegen ist. Ebensowenig dürfte die Verbindung bei Tetuan existiert haben,

wohin sie Fuchs, der Entdecker der dortigen Fauna, verlegen möchte. Denn auch in dem westlichen Teile der Rifkette sinkt kein Paß unter 400 m ab, während die fraglichen marinen Schichten (Plaisancien = Unterpliozän) nur in sehmalen Streifen sich finden und nie über 100 m ansteigen.

Es kann also in dieser Zeit die Verbindung beider Meere nur durch die Meerenge von Gibraltar oder durch eine solche nördlich von Algesiras bestanden haben, die wir aber nach den geologischen und topographischen Karten Südspaniens nicht annehmen können.

Die Gegend der Meerenge entspricht einer Absinkungsfläche der Falten der Rifkette. Dieser zweifellos mit der bätischen Kette in Südspanien zusammengehörige marokkanische Gebirgszug ist in seinem westlichen Teile durch das Auftreten von Wölbungen charakterisiert, die sich nach der Enge hin neigen, um sich auf dem spanischen Festlande von neuem zu erheben. Diese Erniedrigung der Gebirgsachse beträgt auf 60 km Entfernung vom Dschebel Kelti bis Mocça mehr als 1200 m.

Das Studium der pliozänen Ablagerungen bietet dieser Annahme eine weitere Stütze. Auf beiden Seiten der Rifkette findet sich die Basis des Plaisanciens in der Nachbarschaft der Meerenge in geringer Höhe von etwa 12 m, so bei Tetuan, Agab u. a. An der atlantischen Küste weiter nach Süden, an der mediterranen nach Osten erheben sich dagegen die Schichten und erreichen z. B. im Schaujagebiet etwa 100 m Höhe. Die endgültige Lösung dieses Problems, eines der interessantesten, die sich auf die Geschichte des Mittelmeeres beziehen, ist jedenfalls in Marokko zu suchen. Th. Arldt.

Fl. Ameghino: 1. Feuerprodukte von menschlichem Ursprunge in den neogenen Formationen der argentinischen Republik. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. 1909, ser. 3, t. 12, p. 16.) 2. Die Beweisstücke für die durch die Verbrennung von Pampasgrasbeständen entstandenen Schlacken. (Ebenda, p. 71—80.)

Es handelt sich hierbei um Schlacken, die an der argentinischen Küste, z. B. beim Mte. Hermoso gefunden wurden, und die ganz das Aussehen vulkanischer Gebilde haben. Dafür werden sie auch von einem Teil der Geologen gehalten. Herr Ameghino ist aber mit anderen der Ansicht, daß sie bei Bränden des Pampasgrases (Gynerium argenteum) sich gebildet haben, worauf er schon 1907 bei der Besprechung der Reste eines angeblichen Vorfahren des Menschen hingewiesen hat (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 631). In der Gegenwart lassen sich diese Wirkungen deutlich beobachten, wenn die Menschen Pampasgrasbestände entzünden, wofür Herr Ameghino eine größere Anzahl von Beispielen anführt.

Wenn das Pampasgras sich in genügend sandigem und verhältnismäßig trockenem Boden befindet, dann brennt der obere Teil rasch weg, während der Wurzelstock nur langsam weiterbrennt, mehrere Tage oder selbst Wochen in Glut bleibend. Während dieser langsamen Verbrennung wandeln sich die Hohlräume, die die Wurzeln hinterlassen, gewissermaßen in natürliche Schmelztiegel um. Die intensive Glut, die sich in ihnen innerhalb des Bodens entwickelt, bringt die Verschmelzung eines Teiles des sandigen Materials hervor, begünstigt durch die Menge alkalischer Substanzen, die die Wurzeln enthalten. Es bildet sich eine Art sehr poröser und leichter Schlacke, die auf den ersten Anblick ein ähnliches Aussehen zeigt wie vulkanische Lava, und die ähnlich mit der ist, die sich am Mte. Hermoso findet, teils in kleinen und abgerollten Fragmenten, wie sie Steinmann beobachtet hat, teils in großen in ursprünglicher Lagerung befindlichen Massen, die allmählich in den gewöhnlichen Erdboden übergehen.

Es läßt sich also mindestens die Möglichkeit nicht bestreiten, daß die neogenen und quartären Schlacken in ähnlicher Weise entstanden sind. Ob aber solche Brände der Pampasgrasbestände durch Menschen oder menschenähnliche Wesen verursacht sind, ist damit natürlich noch nicht in bejahendem Sinne entschieden. Immerhin verdienen diese Feststellungen insofern Beachtung, als wir hier einen Fall haben, in dem wir mit der Möglichkeit der Vortäuschung des vulkanischen Charakters rechnen müssen. Th. Arldt.

R. L. Moodie: Die Vorfahren der geschwänzten Amphibien. (The American Naturalist 1908, vol. 42, p. 361—373.)

Eines der am wenigsten geklärten Probleme in der Entwickelungsgeschichte der Tierwelt ist die Abstammung der lebenden Amphibien. Herr Moodie glaubt auf Grund einer eingehenden Untersuchung der fossilen Amphibien Nordamerikas diese Frage einer Entscheidung näher führen zu können. Unter den karbonischen Stegocephalen lassen sich bereits fünf verschiedene Gruppen unterscheiden, von denen vier den Stammformen der Reptilien nahe stehen müssen und vielleicht mit diesen in einer Klasse zu vereinen sind, während die Branchiosaurier von ihnen in mehr als einer Hinsicht abweichen. Ganz besonders ist dies in der Bildung der Rippen der Fall, die bei ihnen kurz, kräftig und gerade sind, während alle anderen Stegocephalen lange, dünne und gekrümmte Rippen besitzen, wenn sie ihrer nicht ganz entbehren, wie die meisten Aistopoden. In dieser Eigenschaft stimmen die Branchiosaurier ganz auffällig mit den lebenden Amphibien überein. Dies gilt aber auch noch in anderer Hinsicht, nur ist mehrfach im Laufe der Zeit eine Rückbildung eingetreten. Das ist z. B. der Fall beim Bau des Schädels sowie bei dem des Schultergürtels, die sonst bei den Branchiosauriern und Amphibien ganz gleich angelegt sind. Eine weitere Ähnlichkeit liegt in der Ausbildung der Wirbelkörper und in dem Auftreten kräftiger, vom Wirbelkörper vorspringender Querfortsätze. An den Vorderfüßen treten nie mehr als vier Finger auf, die bei beiden Gruppen, vom Daumen an gerechnet, 3, 3, 4 bzw. 3 Fingerglieder besitzen. Ebenso stimmen sie in der Zahl der Zehenglieder (4, 5, 4, 3, 3) überein. Weder Fuß- noch Handgelenk sind jemals ganz verknöchert. Wie der Schultergürtel ist auch das Becken gleich ausgebildet. Die Seitenlinien, wie sie sich an einem nur 49 mm langen Branchiosaurier aus dem Karbon von Illinois (Micrerpeton caudatum) nachweisen lassen, zeigen denselben Verlauf wie bei den Larven von Necturus. Auch die Bildung der Beinknochen ist ganz übereinstimmend, und endlich die Gestalt der Branchiosaurier ausgesprochen salamanderähnlich.

Hiernach kommt Herr Moodie zu dem Schlusse, daß mindestens die geschwänzten Amphibien die direkten Nachkommen der Branchiosaurier sind, wobei wir aber mit mehrfachen Rückbildungen zu rechnen haben, daß dagegen die anderen Stegocephalen mit den Reptilien zusammengestellt werden müssen, deren Wurzel sie jedenfalls repräsentieren (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 353). Th. Arldt.

Joseph Comère: Über die Wirkung der Arsenate auf das Wachstum der Algen. (Bull. de la Soc. bot. de France 1909, t. 56, p. 147—151.)

Die Wirkung der Arsensäure und ihrer Salze auf das Pflanzenwachstum ist schon wiederholt geprüft worden. Es erscheint festgestellt, daß Arsenate für viele Algen kein Gift sind; es ist aber auch bereits behauptet worden, daß sie die Phosphate in der Nahrung ersetzen können. Molisch hat diese Angabe bestritten. Auch Herr Comère war früher bei Versuchen mit Oedogonium capillare Kütz. zu negativen Ergebnissen gelangt. Er hat nun neuerdings diese Untersuchungen wieder aufgenommen, wobei er aus seinen Erfahrungen über die Anpassung verschiedener Arten an Substrate verschiedener Zusammensetzung Nutzen zog. Er verwendete zu seinen Versuchen Stichococcus flaccidus (Kütz.) Gay und Spirogyra crassa

Kütz., zwei Algen von sehr verschiedener Empfindlichkeit gegen Veränderung der Kulturmedien. Die erstere zeigt eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung verschiedener Salzlösungen, die andere ist dagegen gegen Änderungen in der Zusammensetzung der Nährlösung äußerst empfindlich. Die Arsensäure wurde als neutrales Kaliumarsenat gegeben und nach und nach zugeführt.

Das Ergebnis war in beiden Fällen dem früheren mit Oedogonium ganz entgegengesetzt. Beide Algen gediehen gut in Nährlösungen, die Arsenat statt Phosphat enthielten. Die Menge Arsenat, die von Stichococcus assimiliert wurde, war dabei viel beträchtlicher als die von Spirogyra assimilierte, entsprechend der größeren Anpassungsfähigkeit der erstgenannten Alge. Diese zeigte denn auch besonders lebhaftes Wachstum und schön grüne Färbung.

Hieraus läßt sich schließen, daß das Kaliumarsenat in geeigneten progressiven Dosen, die der Anpassungsfähigkeit der Art entsprechen, von den Algen ertragen wird und die Phosphate als Nährstoff ersetzen kann. Es wäre auch merkwürdig, meint Verf., wenn das Arsen, das sich nach den Untersuchungen von A. Gauthier u. a. in den Geweben aller lebenden Wesen vorfindet, nicht von den Algen in gewisser Menge assimiliert werden könnte. Das Wasser von La Bourboule enthält 0,02 g Natriumarsenat, also 0,007 g metallisches Arsen im Liter, und in diesem Wasser gedeihen reichlich Algen. F. M.

Literarisches.

Franz Richarz: Anfangsgründe der Maxwellschen Theorie, verknüpft mit der Elektronentheorie. (Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1909.)

Bei den großen Erfolgen, die die Elektronentheorie in den letzten Jahren zu verzeichnen hatte, ist es sehr auffallend, daß sie in die elementaren Lehrbücher noch kaum Eingang gefunden hat. Das vorliegende Buch, das den modernen Anschauungen auf dem Gebiete der Elektrizität vollauf Rechnung trägt, kommt somit einem wirklichen Bedürfnis nach und ist schon darum freudig zu begrüßen. Es ist als Einführung in die Maxwellsche Theorie gedacht und beschränkt sich daher logischerweise auf eine möglichst klare und anschauliche Darlegung der Grundzüge dieser Theorie.

Im ersten Kapitel leitet Verf. die Maxwellschen Gleichungen in der bekannten Weise aus der Liniensumme der elektrischen bzw. magnetischen Kraft ab. Er berechnet einmal die Arbeit der magnetischen Kraft längs einer geschlossenen Kurve in einem Feld von der Stärke *H*, bringt diese in Beziehung mit der Arbeit, die der Einheitspol beim Umkreisen eines elektrischen Stromes leistet, und gelangt nun, indem er die Änderung der dielektrischen Polarisation als Vorschiebungsstrom einführt, zum ersten Tripel der Maxwellschen Gleichungen für Isolatoren. Die Analogie der magnetischen Polarisation mit der elektrischen ermöglicht dann ohne weiteres die Aufstellung der restlichen drei Gleichungen.

Da sich aber diese Ableitung auf Begriffe stützt, die der alten Theorie entnommen sind, gibt Verf. im zweiten Kapitel einen anderen Weg an, der zu den Maxwellschen Gleichungen für Isolatoren führt. Er bedient sich hierbei der Analogie des Äthers mit einem elastischen Körper insoweit, daß er die elektrische und magnetische Energiedichte als homogene quadratische Funktion der die Zustandsänderungen bestimmenden Größen *E* und *H* (elektrische und magnetische Feldstärke) definiert. Die Beziehung zwischen der zeitlichen Änderung der elektrischen und der räumlichen Änderung der magnetischen Feldstärke, wie sie in den ersten drei Maxwellschen Gleichungen zum Ausdruck kommt, wird als eine durch die vorhergehenden Betrachtungen gerechtfertigte Hypothese eingeführt und daraus mittels des Energieprinzipes das zweite Gleichungstripel abgeleitet.

Nachdem noch in sehr durchsichtiger Weise die Begriffe der freien und wahren Elektrizität dargelegt werden, geht Verf. im 4. Kapitel zur Besprechung der Leitungsströme und zwar sowohl stationärer als nicht stationärer (Entladungsströme) über. Die erhaltenen Gleichungen werden auf Grund molekular-theoretischer Überlegungen interpretiert, was eine sehr einfache Darstellung des Ohmschen Gesetzes, der Jouleschen Wärme und des Gesetzes von Wiedemann und Franz ermöglicht. Dabei bedient sich der Verf., wo es angängig ist, der Anschauungen der modernen Elektronentheorie und vermeidet damit die Schwierigkeiten, die sich bei Verzicht auf diese Begriffe aus der Einreihung der elektrostatischen Erscheinungen in den Rahmen der Maxwellschen Theorie ergeben.

Das 5. Kapitel dient der Einführung der Kraftlinien und Potentialflächen und ihrer Anwendung auf die statischen und stationären Erscheinungen in Leitern. Verf. hebt hierbei sehr zweckmäßig die Analogien zwischen stationärer Strömung und Elektro- bzw. Magnetostatik hervor und zeigt an mehreren Beispielen, wie man die auf einem ganz anderen Gebiet, etwa dem der Wärmeströmung, gewonnenen Resultate für die Lösung elektrostatischer Probleme nutzbar machen kann. Die zwei folgenden Kapitel behandeln die Gesetze des Elektromagnetismus, der Induktion und der langsamen elektrischen Schwingungen. Den schnellen elektrischen Schwingungen ist ein eigener Abschnitt gewidmet. Verf. geht hier wieder — aber nur um an Vertrautes anzuknüpfen — von der Analogie des Äthers mit einem elastischen Körper aus und verweist darauf, daß der wesentliche Unterschied zwischen langsamen und schnellen Schwingungen darin besteht, daß nur bei letzteren selbständig weiter fortschreitende elektromagnetische Störungen auftreten. Die Berücksichtigung dieses Umstandes erleichert bedeutend das Verständnis der nachfolgenden mathematischen Deduktionen. Diese werden zunächst allgemein für beliebig rasche Störungen entwickelt und dann für periodische Schwingungen spezialisiert. Hierbei finden die grundlegenden Versuche genügende Berücksichtigung, wenn auch der Rahmen des Buches eine weitergehende Erörterung der experimentellen Daten verbietet.

Im Anschluß an die Hertzschen Wellen gibt Verf. schließlich eine kurze Darlegung der Grundlagen der elektromagnetischen Theorie des Lichtes für ruhende Körper.

Obwohl das Buch nur wenig über 200 Seiten umfaßt, kommen doch alle wesentlichen Punkte zur Sprache. Die mathematischen Ableitungen sind durchweg sehr klar und leicht verständlich gehalten, und die physikalische Bedeutung der theoretischen Überlegungen findet überall die für das Verständnis nötige Berücksichtigung.

Das Buch kann daher sowohl jenen, die sich auf dem Gebiet der modernen Elektrizitätslehre bloß orientieren wollen, als auch jenen, die ein tieferes Eindringen beabsichtigen, wärmstens empfohlen werden, besonders da es durch die Benutzung der Begriffe der Elektronentheorie und durch die Einführung der Elemente der Vektoranalysis den Leser für das Studium der ausführlicheren Originalarbeiten wohl vorbereitet und ausrüstet. Meitner.

Ad. Schmidt: Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1903 und 1904. (Veröffentl. d. Kgl. Preuß. Meteorol. Inst. Nr. 203.) 4°. XLIV und 120 S. Dasselbe für 1905. ((Ebenda, Nr. 196.) 4°. 82 S., 5 Tafeln. (Berlin 1908.)

Das erste Heft enthält außer der Mitteilung der magnetischen Registrierungen der Jahre 1903 und 1904 in der gewohnten Form eine Zusammenstellung der Beobachtungen von 1890 bis 1904. Zuerst wird eine Diskussion der absoluten Messungen gegeben, wobei zugleich die älteren gelegentlichen magnetischen Messungen von Potsdam angeführt werden. Dann folgt die Darstellung

des täglichen Ganges der magnetischen Elemente durch trigonometrische Reihen, die S. 89 bis 120 umfaßt. Die Werte der Elemente für alle Jahre und Monate sind S. 86 bis 88 zusammengestellt. Diese Zusammenstellung ist eine Ergänzung der umfassenden Diskussion der von G. Lüdeling gegebenen Zusammmenfassung der zehnjährigen Periode von 1890 bis 1900. (Abhandl. d. Kgl. Preuß. Meteorol. Inst., Bd. I, 1901.)

Das zweite Heft enthält die Beobachtungen des Jahres 1905. Mit diesem Jahre beginnt eine andere Methode der Verarbeitung der Variationsbeobachtungen. Während bisher aus den registrierten Kurven für jeden Tag die 24 Einzelwerte jedes Elements entnommen wurden, die der vollen Stunde der Ortszeit entsprachen, werden von jetzt ab die Mittelwerte für jeden Stundenabschnitt ermittelt und zugleich statt der Ortszeit die Greenwicher Zeit eingeführt. Außerdem werden zum erstenmal auch die rechtwinkeligen Komponenten des erdmagnetischen Feldes für jede Stunde mitgeteilt. Endlich bringen ausführliche Tabellen die harmonische Analyse des täglichen Ganges, und zwar für alle Monate, wobei die Phasenwinkel bis zur vierten Ordnung mitgenommen sind.

Neben einer eingehenden Diskussion der absoluten Vergleichsmessungen folgt eine Untersuchung über die Genauigkeit der abgelesenen Stundenmittelwerte. Es werden dann noch die Störungen besprochen, der mittlere Charakter zusammengestellt und die Anzahl und der tägliche Gang der Störungen für Deklination, Horizontal- und Vertikalintensität gebracht. Dann werden die Maxima und Minima besprochen, woran sich die Ableitung der einzelnen Stundenwerte aus den abgelesenen Stundenmittelwerten anschließt. Eine Anzahl Tafeln bringen die Tagesmittel der drei Komponenten für alle Tage des Jahres zur Ansicht, welchen noch graphische Darstellungen über den jährlichen und täglichen Gang der Störungen folgen. Als Ergänzung dient noch die S. 76 gegebene Zusammenstellung der noch unveröffentlichten absoluten Werte für die folgenden Jahre 1906 und 1907. Messerschmitt.

W. Ostwald: Grundriß der allgemeinen Chemie. Vierte, völlig umgearbeitete Auflage. IX u. 661 S. (Leipzig 1909, Wilhelm Engelmann.)

Die Vielseitigkeit, mit welcher Herr Wilhelm Ostwald in den heterogensten Gebieten mit der Originalität seines Denkens und der Fähigkeit, seine Gedanken in ungewöhnlich fesselnder Weise darzulegen, sich betätigt, hat bei ihm die Liebe zu dem Boden nicht ersticken können, wo die Wurzeln seiner Kraft lagen: er wendet der physikalischen Chemie nach wie vor sein Interesse zu, als gäbe es für ihn nichts Wichtigeres auf der Welt.

Mit der ersten Auflage seines großen Werkes „Lehrbuch der allgemeinen Chemie“ (1884) hat Ostwald in einen Wust ungeordneter und unübersehbarer Tatsachen und Gesetzmäßigkeiten Ordnung und System gebracht und die Grundlage geschaffen, von der aus eine glanzvolle Entwickelung ihren Ausgang nahm. In der zweiten Auflage des Werkes, insbesondere im zweiten Bande (1893), begann dann eine Anschauung hervorzutreten, zu welcher Herr Ostwald in seinem Bestreben, Tatsachen, erwiesene Gesetzmäßigkeiten und Hypothesen streng zu sondern, gelangt war: er lehnte die Atomistik als unerwiesene und unnötige Hypothese ab. In einem kürzeren Werke „Grundriß der allgemeinen Chemie“ (1889) hatte er mit Erfolg versucht, das Neuland der physikalischen Chemie allgemein zugänglich zu machen, und die dritte Auflage dieses Buches (1899) sollte ihm dazu dienen, die Lehren der allgemeinen Chemie unter völligem Verzicht auf die „Atomhypothese“ darzustellen. So geistreich dieser Versuch in Einzelheiten durchgeführt war, so muß er doch im ganzen als gescheitert angesehen werden. Erschien schon der Verzicht auf die Atomistik als Forschungsmittel als nicht praktisch, so mußte dem Leser von Ostwalds Grundriß der eminente pädagogische Wert der „Atomhypothese“ immer klarer werden. Denn man brauchte eine nicht sofort einleuchtende Stelle nur in die Sprache der Atomistik zu übersetzen und mit deren anschaulichen Bildern zu erläutern, um sofort alle Schwierigkeiten verschwinden zu sehen. So wurde diesem Werke im Gegensatz zu anderen Büchern Ostwalds der Vorwurf gemacht, es sei zu „schwer“, und der Verf. erklärte, diesem Fehler nicht abhelfen zu können.

In jüngster Zeit nun hat Herr Ostwald seinen Tag von Damaskus erlebt, und die rückhaltlose Offenheit fordert Bewunderung, mit der er sein Bekenntnis ablegt. „Ich habe mich überzeugt, daß wir seit kurzer Zeit in den Besitz der experimentellen Nachweise für die diskrete oder körnige Natur der Stoffe gelangt sind, welche die Atomhypothese seit Jahrhunderten, ja Jahrtausenden vergeblich gesucht hatte.“ Diese Beweise sieht Ostwald in der Isolierung und Zählung der Gasionen, ferner in den Untersuchungen über die Brownsche Molekularbewegung, welche deren Übereinstimmung mit den Forderungen der kinetischen Gastheorie erwiesen haben. Man könnte mit Ostwald darüber rechten, ob wirklich erst dadurch „die bisherige atomistische Hypothese zum Range einer wissenschaftlich wohlbegründeten Theorie aufgestiegen“ sei. Jedenfalls aber ist die damit gewonnene lebendige Anschaulichkeit der Darstellung im Grundriß der allgemeinen Chemie außerordentlich zu statten gekommen, und fast will es dem Ref. scheinen, als ob der Verf. froh ist, Gründe gefunden zu haben, um den früheren Standpunkt aufgeben zu können. Ostwald hat unlängst „Psychographische Studien“ erscheinen lassen, in welchen er in außerordentlich feinsinniger Weise die Faktoren untersucht, welche im Leben und Schaffen großer Forscher die eigentlich wirksamen gewesen sind. Er selbst würde ein hervorragendes Objekt für solche Studie sein — nur daß es zu ihrer Durchführung wieder eines Ostwald bedürfte.

Der „Grundriß der allgemeinen Chemie“ wird in seiner neuen Gestalt bei Lehrenden und Lernenden Beifall finden. Ostwalds große Kunst, in ein neues Gebiet System und Ordnung zu bringen, zeigt sich in dem neu eingefügten fünften Kapitel „Mikrochemie“, welches die durch die Kolloidforschung in den Vordergrund des Interesses gerückten Tatsachen und Gesetzmäßigkeiten behandelt. Hervorgehoben sei auch das in seiner Knappheit und Klarheit für das ganze Buch charakteristische neue Kapitel über die Gasionen und radioaktiven Erscheinungen.

In der Elektrochemie wäre vielleicht bei der Besprechung von Voltas Theorie der Kette der schöne entscheidende Versuch von Warburg anzuführen. Bezüglich der Überspannung (S. 521) sei bemerkt, daß es sich dabei nicht nur um eine Verzögerung der Entwickelung von Wasserstoffblasen an der Elektrode handelt, sondern daß auch die Entladung der Wasserstoffionen verzögert ist, wie die rein galvanometrische Beobachtung lehrt.

A. Coehn.

A. Fischer: Elektroanalytische Schnellmethoden. Elektroanalyse unter Bewegen von Elektrolyt oder Elektrode. (Vierter und fünfter Band des Sammelwerks: Die chemische Analyse, herausgegeben von B. M. Margosches). 304 S. mit 41 Abbildungen und 136 Tabellen. Preis 9,40 ℳ. (Ferdinand Enke, Stuttgart, 1908.)

Die quantitative Analyse durch Elektrolyse hat in den letzten Jahren eine höchst wichtige Erweiterung erfahren durch Einführung der „Schnellmethoden“. Infolge der Anwendung lebhaft bewegter Elektrolyte unter gleichzeitiger Berücksichtigung der günstigsten Bedingungen hinsichtlich der Zusammensetzung der Elektrolyte, der Temperatur und Stromdichte kann nämlich die für die Abscheidung der Metalle durch den Strom nötige Zeit sehr stark verkürzt werden. Der Verf., welcher selbst auf diesem Gebiete mit großem Erfolg tätig ist, hat es unternommen, in der oben genannten Schrift eine zu-

sammenfassende Darstellung der bereits geleisteten umfangreichen Arbeit zu liefern. Nach einer geschichtlichen Einleitung schildert er in einem theoretischen Teile zunächst die Grundlagen der Elektroanalyse, die Theorie der Reduktion und Fällung der Metalle, das Verhalten der komplexen Metallsalze, den Einfluß der Temperatur, die Trennung der Metalle auf Grund der verschiedenen Zersetzungsspannung, die Beschaffenheit der Metallniederschläge und weiterhin den Einfluß der Bewegung des Elektrolyten auf die Geschwindigkeit der Abscheidung. Dieses wichtige Kapitel hätte vielleicht in Rücksicht darauf, daß das Buch auch für Chemiker bestimmt sein soll, welche in dem ganzen Gedankenkreis nicht so heimisch sind, etwas ausführlicher und mit geringeren Voraussetzungen behandelt werden dürfen, selbst auf die Gefahr hin, dem einen oder anderen schon Bekanntes zu sagen. Im nächsten Kapitel werden die bei den Analysen anzuwendenden Apparate und Instrumente beschrieben und durch zahlreiche Zeichnungen erläutert. Der dann folgende praktische Teil umfaßt die Bestimmung der einzelnen Metalle, die nach ihrem elektrischen Verhalten in sechs Gruppen eingeteilt sind, unter ausgiebiger Verwendung der übersichtlichen tabellarischen Zusammenstellungen und Hervorhebung der erprobten Verfahren. Den Beschluß macht die Anwendung der elektroanalytischen Schnellmethoden auf die Untersuchung von Metalllegierungen, Erzen, vornehmlich auf Grund der eigenen Arbeiten des Verf. Zahlreiche Literaturnachweise sind überall beigegeben, ein nach den Verfassern geordnetes Literaturverzeichnis dem Ganzen angehängt, desgleichen ein ausführliches Sach- und Namenregister. Nicht aufgenommen wurde „aus besonderen Gründen" die Bestimmung der Metalle durch Abscheidung an der Quecksilberkathode. Das Buch, welches ein neues und aussichtsreiches, kräftig sich entwickelndes Gebiet der chemischen Analyse in zusammenfassender, übersichtlicher Weise behandelt, ist warmer Empfehlung wert. Bi.

C. Puyo: Der Ölfarben-Kopierprozeß nach Rawlins. Autorisierte Übersetzung von Dr. C. Stürenburg. 71 S. (Berlin, Gustav Schmidt, 1908.)

Wenngleich auch dieses Buch nicht ein eigentlich photographisch-technisches Verfahren, sondern ein neues künstlerisches Ausdrucksmittel behandelt, das da seinen Ausgang nimmt, wo der Durchschnittsphotograph mit seinen Druckverfahren endet, so dürfte es sich wegen der hervorragenden Leistungen dieser jüngsten aller ähnlichen photographischen Methoden lohnen, mit einigen Worten näher darauf einzugehen.

Der vor etwa drei Jahren von Rawlins bekanntgegebene und von Puyo und Demachy weiter ausgebildete Ölfarben-Kopierprozeß hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Lichtdrucke, nur daß dieser zur Herstellung einer möglichst großen Anzahl übereinstimmender Bilder angewandt wird, während das neue Verfahren zur Schaffung einzelner Blätter von künstlerischem Werte dient. Im Gegensatz zum Lichtdruck dient aber hier Papier als Unterlage für die lichtempfindliche Bichromatgelatineschicht. Setzt man nun ein derartiges Blatt unter einem Negativ dem Lichte aus, so tritt eine Differenzierung in dem Verhalten gegenüber fetten Druckfarben ein. Läßt man nämlich die Gelatineschicht durch Einlegen in Wasser aufquellen, so werden die Druckfarben um so leichter angenommen, je größer der Lichteindruck an der betreffenden Stelle war. Besteht also eine Möglichkeit, den Charakter des Bildes dem eigenen Empfinden entsprechend zu verändern, in der Veränderung der Belichtungszeit, so kann außerdem — und hierin liegt der große Wert dieses neuen künstlerischen Ausdrucksmittels — eine Variation nach einer zweiten Richtung durch Veränderung der Farbflüssigkeit herbeigeführt werden. Die Fähigkeit, fette Farben festzuhalten, hängt nämlich bei der belichteten Chromgelatineschicht auch von der Zähigkeit der Farbe ab. Ist diese sehr dickflüssig, so wird sie von den nicht hinreichend belichteten Stellen abgestoßen, während ebenda eine leichtflüssige angenommen wird. Je nach dem Kopiergrade ist also die Zähigkeit der Farbflüssigkeit zu ändern und umgekehrt.

Daraus folgt aber eine große Anpassungsfähigkeit des Verfahrens, denn man kann das Bild sowohl durch Verringerung der Kopierzeit wie durch Benutzung einer strengflüssigen Farbe kontrastreicher machen. Vor allem aber kann man den einzelnen Teilen des Bildes einen verschiedenen Ausdruck geben.

Die Präparation des Papieres entspricht der bei dem Pigmentverfahren. Das Papier, dessen Oberfläche unbedingt matt sein soll, wird, nachdem es durch Gelatinieren zu einer Art Doppeltransportpapier umgewandelt ist, in einer etwa 3%igen Kaliumbichromatlösung sensibilisiert und getrocknet. Es wird im Kopierrahmen unter dem Negativ belichtet, und die richtige Zeit mit einem Photometer bestimmt. Im allgemeinen sollen alle Teile der Schicht für eine mittelflüssige Farbe normal belichtet werden. In bekannter Weise erscheint schließlich das Bild braun auf hellem Grunde. Das Papier wird dann gewaschen, abgetrocknet und kommt auf eine schräge, aus feuchtem Fließpapier bestehende Unterlage, auf der nun die Farbengebung vorzunehmen ist. Mit einem feinen Pinsel wird die Farbe aufgetragen, und zwar zuerst dickflüssig und in sehr dünner Schicht. Dadurch, daß man den Farbenauftrag wiederholt, wird die Kraft des Bildes gesteigert. Auch von der Art der Pinselführung hängt viel ab. Man hat es ferner noch in der Hand, das Korn gröber oder feiner und dem Erfordernis für die betreffende Stelle entsprechend zu gestalten. Hat man in allen Teilen die gewünschte Dichte erreicht, so wird das Bild getrocknet.

Dadurch daß man mit verschiedenfarbigen Stoffen arbeitet, kann man die künstlerische Wirkung dieses schönen Verfahrens auf das höchste steigern. Verbindet man diesen Ölfarben-Kopierprozeß mit dem bekannten Ozotypprozeß, so kann man sogar Vergrößerungen auf direktem Wege herstellen.

Die Übersetzung des französischen Buches ist sehr gut. Hoffentlich wird sich dieser neue Prozeß auch in Deutschland bald Anhänger erwerben. H. Harting.

Alfred Berg: Einführung in die Beschäftigung mit der Geologie. Ein Wegweiser für Freunde der geologischen Wissenschaft und der Heimatskunde. 199 S. Mit 3 Abbildungen im Text. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Prof. Walthers „Vorschule der Geologie," die an dieser Stelle ja auch bereits früher (Rdsch. 1908, XXIII, 500) empfehlend besprochen wurde, hat dem Verf. Anlaß gegeben, dieses vortreffliche Werk in gewissem Sinne zu ergänzen, indem er sich bemüht, in knapper Übersicht über alles das zu orientieren, was für jedermann, für den Lehrer wie für den Freund heimatkundlicher Forschungen, als empfehlenswert gilt zum Erwerb der fundamentalen Kenntnisse der Geologie.

In den ersten Kapiteln weist Verf. auf die Bedeutung der Geologie für das Leben hin, bespricht die Gliederung des geologischen Wissensstoffes und gibt einen kurzen Abriß der Geschichte der geologischen Wissenschaft. Weiterhin erörtert er die Stellung der Geologie im Schulunterricht, die bisher, zumeist mit der Mineralogie verknüpft, zu keiner rechten Bedeutung kam. Besser schon ist das modernere Bestreben, sie mit der Geographie zu verbinden, da sie uns ja die Grundlagen derselben erkennen lehrt; am wünschenswertesten aber erscheint es auch dem Verf., sie als selbständiges Unterrichtsfach anzuerkennen.

Verf. gibt sodann Winke über die Art der Aneignung geologischer Kenntnisse und über das Lesen geologischer Karten. Das führt ihn dazu, in ausführlicher Weise der Tätigkeit der existierenden, besonders der deutschen geologischen Landesanstalten zu gedenken und die Art und Darstellungsweise derselben bei ihren Aufnahmen im Gebirgs- und im Flachland zu erläutern.

Vor allem muß aber der Freund der Geologie durch eigene Anschauung lernen, und dazu bietet wohl fast für jeden die engere Heimat Material genug. Verf. bespricht die nötige Ausrüstung zur Beobachtung im Felde, auch mit dem richtigen Kartenmaterial, und weist auf den Wert geologischer Heimatssammlungen und Heimatskunden hin.

Seine übrigen Ausführungen betreffen sodann die weitere Vertiefung geologischer Kenntnisse durch Benutzung vorhandener Lehrmittel und wissenschaftlicher Einrichtungen und Sammlungen sowie durch weitere Studienreisen. Unter anderem erwähnt Verf. hier neben zahlreichen Museen in größeren Städten auch die an vielen Stellen bereits eingerichteten geologischen Freiluftanlagen.

Weiter bespricht Verf. die Art des geologischen Unterrichtes im Seminar und an den Hochschulen sowie ihre Verknüpfung mit den Prüfungsanforderungen im Seminarexamen und weist zum Schluß noch auf einige besonders wichtige Probleme der Geologie hin, die zu eingehender Beschäftigung oder zur Selbstbetätigung anregen.

Das Buch ist ein praktischer Ratgeber zum Studium der Geologie, da es nach jeder Richtung hin erschöpfendste Auskunft bietet. Angenehm berührt auch die Frische der Darstellung, die einen echten Idealismus und Freude am Fach verrät. A. Klautzsch.

Franz Koßmat: Paläogeographie. (Geologische Geschichte der Meere und Festländer.) Sammlung Göschen Nr. 406. 136 S. Mit 6 Karten. (Leipzig 1908, G. J. Göschen.)

Die fortschreitende Kenntnis der geologischen Verhältnisse auch außereuropäischer und nordamerikanischer Gebiete gestattet es dem Verf., uns ein Bild, wenn auch nur ein ungefähres, zu entwerfen von der Entwickelung und dem Zustande unserer Erde während der verschiedenen geologischen Perioden. An der Hand der in den Sedimentärschichten enthaltenen Fossilien, deren Lebensbedingungen uns ein Vergleich mit rezenten lebenden verwandten Formen lehrt, und auf Grund der Entstehungsart der Gesteine, auf die uns ebenfalls ein Vergleich mit gegenwärtig entstehenden Bildungen führt, lassen sich eine Menge Tatsachen feststellen, die die Verteilung von Land und Wasser und die Beziehungen beider Elemente zueinander erkennen lassen.

In erschöpfender und übersichtlicher Weise gibt uns nun der Verf. in dem kleinen Werke eine Übersicht des Tatsachenmaterials für die verschiedenen geologischen Zeiträume. Einige Karten geben in großen Zügen für die einzelnen Formationen ein Bild der einstigen Festländer und Meere. Die einzelnen Karten behandeln die Erde während des Silurs, des Devons, des Karbons, in der Trias, in der Kreide und zur Alttertiärzeit. Zur übersichtlichen Darstellung der Verteilung von Land und Wasser, besonders in der Zirkumpolargegend, wählte Verf. als Unterlage seiner Karten nicht die Merkatorprojektion, da sie gerade in der Polgegend große Verzerrungen zeitigt, sondern Halbkugelprojektionen der größten Landmasse, die zur Darstellung der wichtigsten Verhältnisse genügen. Zumeist bietet jede Karte eine Übersicht der Verhältnisse in einem älteren und einem jüngeren Abschnitt der betreffenden Formation; größere Landablagerungen und zeitweises Ineinandergreifen von Land und Wasser kommen gleichfalls zur Darstellung. A. Klautzsch.

W. Schoenichen: Biologie und Physik. 146 S., 123 Textfig. (Leipzig 1909, Vogtländer). Geh. 2 ℳ, geb. 2,80 ℳ.

Herr Schoenichen hat uns ein Büchlein geliefert, welches in unserer Zeit, wo man mehr denn je bestrebt ist, den Organismus in seinen Funktionen zu verstehen, sehr willkommen sein wird, fast könnte man sagen, welches uns fehlte. Der Name des Verf. ist auf dem Gebiete der allgemeinverständlichen naturwissenschaftlichen Literatur wohl bekannt, so daß hier weder die Gediegenheit noch die Gewandtheit der Darstellung gerühmt zu werden braucht. Auf den Inhalt sei aber kurz eingegangen.

Die Kapitel haben die Überschriften: Vom luftverdünnten Raum. Unterkühlte Flüssigkeiten. Vom Hebel. Die Zentrifugalkraft. Die elektrischen Fische. Das Parallelogramm der Kräfte. Der Leser des Referats wird aus diesen Überschriften schon ungefähr ersehen, in welcher Weise der Verf. den Stoff behandelte, und vor allem: wie er sein Thema nicht verstanden wissen will. Einer herrschenden — oder sollen wir sagen: noch herrschenden? — Zeitströmung würde es ja entsprechen, bei den Worten „Biologie und Physik“ sogleich an die Erklärung der allerletzten biologischen Erscheinungen, an ihre Zurückführung auf physikalische Erscheinungen zu denken. Aber Herr Schoenichen erzählt uns weder von der Oberflächenspannung der Amöbe noch von flüssigen Kristallen; er will vielmehr auf viel offenbarere Anwendungen der Physik auf die Organismen hinweisen, und er tut dies nur in einigen ausgewählten Kapiteln. Jeder wird es billigen, wenn z. B. die Optik des Auges, die Akustik des Ohres unerörtert blieben.

Alle Kapitel sind hochinteressant. Greifen wir eines statt vieler heraus: was weiß Verf. über den Hebel in der organischen Natur alles zu berichten! Baumstamm und Wurzeln bilden zusammen einen zweiarmigen Hebel. Ein zierlicher, raffiniert wirkender zweiarmiger Hebel ist das Staubgefäß von Salvia pratensis: gleich einem Schlagbaum klappt es, sobald ein Insekt sich der Honigquelle nähert, nieder und bestäubt den Rücken des Insekts. Weiter kommen die Hebelwirkungen am menschlichen Körper sowie die am Insektenkörper zur genauen Darstellung; dann geht Verf. über zu den Würmern, zum Seeigel, zur Krebsschere, zum Kiefergelenk, zur Muschelschale. Es hieße der Lektüre vorgreifen, wollte man hier in ähnlicher Weise die übrigen Abschnitte besprechen. Besonders interessant werden wohl manchem Leser die „unterkühlten Flüssigkeiten“ sein. Auch die zusammenfassende Besprechung der elektrischen Fische — die augenblicklich bei den Forschern etwas in den Hintergrund des Interesses gedrängt sind — ist entschieden sehr dankenswert.

Das allgemeine, sehr anerkennende Urteil wird nicht wesentlich dadurch eingeschränkt, daß Ref. am ersten Kapitel etwas auszusetzen hat. In ihm findet sich ein längeres Zitat aus Keller, wonach die verschiedensten Tiere — Korallen, Schwämme, Quallen, Sterntiere und Weichtiere —, wenn sie größere Wassertiefen aufsuchen, infolge des erhöhten Druckes Wasser in sich aufnehmen sollen. Bei der Inkompressibilität der Flüssigkeiten ist es doch kaum zu verstehen, wie der erhöhte Druck Wasser in den bereits prall gefüllten — keine Lufträume enthaltenden — Körper hineinpressen soll. Exakte Beobachtungen liegen dafür auch gar nicht vor, und jedenfalls existiert die behauptete Erscheinung überhaupt nicht. Wenn Fische, die aus den großen Tiefen emporgezogen werden, an der Oberfläche des Meeres stark aufgeblasen werden, so liegt dies an dem Vorhandensein von Schwimmblasen- oder Darmgasen oder am Freiwerden von Gasen aus den Körperflüssigkeiten, und zu Unrecht wird diese Erscheinung mit den vorher erwähnten in einem Atemzuge genannt.

Auch darüber kann man verschiedener Meinung sein, wer das Büchlein lesen solle. Verf. hat es in erster Linie dem Lehrer zugedacht. Ref. möchte es aber nicht nur diesem, sondern jedem, der sich für Biologie interessiert, aufs wärmste anempfehlen; insbesondere dürfte es auch auf dem Geburtstagstisch des reiferen Schülers einen Platz verdienen. V. Franz.

P. Graebner: Die Pflanzenwelt Deutschlands. Lehrbuch der Formationsbiologie. Eine Darstellung der Lebensgeschichte der wildwachsenden Pflanzenvereine und der Kulturflächen. Mit zoologischen Beiträgen von Oberlehrer F. G. Meyer. Mit 129 Abbildungen. (Leipzig, Quelle u. Meyer, 1909.)

Der Verf. erörtert zunächst die natürlichen Pflanzengemeinschaften (Pflanzenformationen) und bespricht die

äußeren Verhältnisse, wie Klima, Boden usw., welche die Bildung der verschiedenen Formationen hervorgerufen haben. Im Anschluß daran gibt er eine Übersicht der deutschen Pflanzenformationen nach den Ursachen ihrer Bildung.

Im speziellen Teile werden die biologischen Anpassungen in den einzelnen Formationen klar und ausführlich behandelt, und wir erfahren Näheres darüber, wie die Glieder einer charakteristischen Pflanzengemeinschaft unter den speziellen Bedingungen des Standorts gedeihen und zur Samenbildung gelangen. Zuerst werden die schnellwachsenden Pflanzenvereine auf gutem trockenen Boden geschildert, und wir lernen so die Vereine der Steppenpflanzen kennen, die östlich von Europa einen so wichtigen Faktor der Vegetation bilden und in Deutschland auf Felsen, sonnigen Hügeln und in den Binnendünen leben. Hieran schließt Verf. die Betrachtung der Formationen auf mäßig feuchtem Boden mit Hemmung des Baumwuchses, die meist durch den Menschen herbeigeführt ist. Daher werden hier besonders die Kulturformen, wie Äcker, Wiesen, Gärten, Weinberge, Eisenbahndämme, Hecken, Straßenbäume und Alleen mit ihren Anhängen, den Ruderalstellen, Bracken, Grabenrändern usw. besprochen. Dieser Teil hat neben seinem wissenschaftlichen Werte eine große praktische Bedeutung, da sowohl die guten Kulturbedingungen und die Förderung der Vegetation der Kulturpflanzen durch den Anbau und die Pflege als auch die durch begleitende ungünstige Umstände, wie Verunreinigungen, Unkraut, die Tierwelt, durch Bodenverhältnisse und Witterung verursachten Krankheiten eingehend erörtert werden.

Danach bespricht Verf. die Waldformationen, deren Lebensbedingungen und Abhängigkeit von Boden und Klima. Die verschiedenen Ansprüche der einzelnen Baumarten werden eingehend erörtert und die verschiedenen Laubwälder und die Nadelholzwälder getrennt behandelt. Die Waldbodenflora in den verschiedenen Jahreszeiten (einschließlich der Pilze) ist anschaulich geschildert; die Humusbildung wird erörtert. Besonders werden auch hier die Pflanzenkrankheiten, die durch äußere Umstände, namentlich die Beschaffenheit des Bodens und das dadurch modifizierte Wachstum der Wurzeln hervorgebracht werden, eingehend erörtert. Auch die Bildung der merkwürdigen Pilzwurzel (Mykorrhiza), die bei den Bäumen so oft auftritt, die Bestäubung und die Samenverbreitung, die auf den Bäumen wachsenden Epiphyten und Parasiten (Mistel — Viscum album) finden klare und eingehende Behandlung, ebenso die mannigfaltige Tierwelt.

Es folgt weiter die Schilderung des Pflanzenwuchses des nassen Bodens. Es wird uns die Flora der Erlenbrüche und Waldsümpfe, der Moore und Ufer in ihren Anpassungen der Vegetationsorgane, ihren Bestäubungsverhältnissen und Samenverbreitungseinrichtungen und wiederum mit ihrem Tierleben vorgeführt. Bei der Schilderung der Vegetation des Wassers selbst werden die festgewurzelten Wasserpflanzen, die schwimmenden und schwebenden Blütenpflanzen sowie das Plankton, jene wunderbare Welt schwebender kleinster Organismen, die Tierwelt und sogar die Schneeflora erörtert.

Es folgt die Besprechung der aus langsam- und schwachwachsenden Pflanzen gebildeten Formationen, die meist durch Mangel guter Nährstoffe bedingt sind, wie die der Sandfelder, der Zwergstrauchheide, des Heidemoors und der Heidegewässer, des Salzbodens und der Salzgewässer. Auch hier werden wiederum deren Lebensverhältnisse und Anpassungen, Bestäubungseinrichtung und Samenverbreitung und ihre Tierwelt eingehend behandelt.

Der Schluß des inhaltreichen Werkes bringt eine Besprechung der eingewanderten Pflanzen und ihre Verbreitungsart. Zahlreiche klare und instruktive Abbildungen erläutern die interessanten Ausführungen. Bei der Schilderung jeder Pflanzengemeinschaft ist, wie erwähnt, auch der wichtigsten Tiere in ihren Beziehungen zu der betreffenden Pflanzengemeinschaft gedacht. Diese anschaulichen Schilderungen, die von Herrn F. G. Meyer verfaßt sind, machen das Werk dem Pflanzenbiologen noch wertvoller. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 15. Juli. Herr Hertwig las „über den Einfluß von Radiumstrahlen auf embryonale tierische Zellen". Im Winter und Sommer 1909 wurden verschiedenartig variierte Experimente an jungen Axolotllarven, an befruchteten Froscheiern während vier verschiedener Anfangsstadien ihrer Ontogenese, sowie an den Geschlechtsprodukten von Echinodermen (Strongylocentrotus) und Rana viridis angestellt. Die Ergebnisse werden in einem der folgenden Hefte der Sitzungsberichte noch im Laufe des Jahres veröffentlicht werden. — Herr Hertwig legte ferner eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Untersuchung von Herrn Prof. Poll vor: „Über Nebennieren bei Wirbellosen: die chrombraunen Zellen im Zentralnervensystem der Ringelwürmer". — Herr Lenz überreichte eine Mitteilung des Herrn Dr. Paul Ritter: „Drei neue Briefe von Leibniz". — Herr Engler legte eine Mitteilung des Herrn Dr. J. Mildbraed vor, der mit akademischer Beihilfe die Expedition des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg 1907/08 als Botaniker begleitet hat: „Die Vegetationsverhältnisse der zentralafrikanischen Seenzone vom Victoriasee bis zu den Kiwuvulkanen". Es werden geschildert die Vegetation der Kageraniederung, von Südmpororo, des Hochplateaus von Ruanda, des Rugegebergzuges, des Bugoier Waldes und der Vulkane am nördlichen Grabenrand. Von besonderem Interesse sind die an den Vulkanen beobachteten Formationen: die Bambusbestände, der Hageniawald, die Ericaceenformation und die Senecioformation. — Herr Branca legte die Arbeit des Herrn Prof. Dr. Tornquist in Königsberg vor: „Über die außeralpine Trias auf den Balearen und in Catalonien". Die vom Verf. auf Sardinien nachgewiesene außeralpine Triasfacies ist in ganz ähnlicher Weise auch auf den Balearen ausgebildet und findet sich in gleicher Ausbildung in Catalonien. Der bisher bebauptete Gegensatz zwischen der vermeintlichen alpinen Facies von Minorca und der ganz richtig erkannten außeralpinen in Catalonien besteht also nicht. Es werden jedoch auf Minorca vom Verf. zwei Horizonte nachgewiesen, in denen diese außeralpine Trias an die alpine anklingt. Das ist einmal der obere Muschelkalk mit seiner zwar außeralpinen Gesteinsausbildung, aber doch alpinen Ammonitenfauna. Zweitens aber erinnert der Steinmergelkeuper petrographisch an den alpinen Hauptdolomit. Daraus ergibt sich das interessante paläogeographische Bild: Das deutsche Binnenmeer der Triaszeit erstreckte sich weit gegen Südwest in das Gebiet des heutigen Mittelmeeres hinein, das heutige Sardinien, die Balearen und Catalonien in sich schließend. In der Zeit des oberen Muschelkalkes erweiterte sich die Verbindung dieses Binnenmeeres mit dem offenen Ozean; und zur Steinmergelkeuperzeit erfolgte der Einbruch des Ozeans in das Binnenmeer.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 24. Juni. Hofrat J. Hann legt eine Abhandlung von Dr. P. Vujević in Belgrad: „Die Temperaturverhältnisse der untersten Luftschichten" vor. — Dr. J. v. Hepperger übersendet eine Abhandlung: „Über den Zusammenhang zwischen der Lichtänderung und den Elementen des Systems β-Lyrae." — Wilhelm Schmidt in Wien übersendet eine Arbeit: „Zur Beobachtung und Analyse rascher Luftdruckschwankungen. I. Der Variograph, ein Instrument zur Registrierung der Änderungsgeschwindigkeit des Luftdruckes." — Herr Hans Trancon in Graz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Zeichnung und Beschreibung einer neuartigen Zentrifugal-Schleuderpumpe." — Prof. W. Wir-

tinger legt eine Abhandlung vor: „Beitrag zur graphischen Dynamik zweier gelenkig verbundener ebener Systeme“ von Dr. Theodor Pöschl in Graz. — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine Mitteilung vor: „Über einige neue Verbindungen von Stickstoff und Wasserstoff mit Metallen“ von F. W. Dafert und R. Miklauz. — Prof. J. Herzig überreicht zwei Arbeiten: I. „Konstitution und Körperfarbe bei den Xanthonen und verwandten Verbindungen“ von J. Herzig und K. Klimosch. II. „Zur Kenntnis des Methyltanuins“ von J. Herzig und V. Renner. — Privatdozent Dr. Heinrich Tietze in Wien legt eine Mitteilung vor: „Ein Konvergenzkriterium für unendliche Kettenbrüche.“ — Der Generalsekretär Hofrat V. v. Lang überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. Josef Ritter v. Geitler in Czernowitz: „Über die Erzeugung von Gleichstrom durch rein periodische elektrische Kräfte.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 juillet. A. Haller et Edouard Bauer: Sur de nouvelles trialcoylacétophénones et sur les acides trialcoylacétiques qui en dérivent. — Pierre Termier: Sur les relations tectoniques de l'île d'Elbe avec la Corse et sur la situation de celle-ci dans la chaîne alpine. — J. de Schokalsky: Le nouveau Recueil des nivellements des chemins de fer de Russie comme base d'hypsométrie du pays. — J. de Schokalsky: L'Asie centrale russe et le niveau de ses bassins lacustres. — J. Guillaume: Occultations d'étoiles observées à l'équatorial Brünner (0,16 m) de l'Observatoire de Lyon pendant l'éclipse de Lune du 3 juin. — Marcel Riesz: Sur la sommation des séries de Dirichlet. — B. Gambier: Sur les intégrales singulières de certaines équations différentielles algébriques. — René Garnier: Sur les équations différentielles linéaires et les transeendantes uniformes du second ordre. — A. Korn: Sur quelques inégalités jouant un rôle dans la théorie des vibrations élastiques et des vibrations électriques. — A. Chassy: Conductibilité d'un gaz à la pression atmosphérique sous l'influence d'une haute tension alternative. — Émile Henriot et G. Yavon: Sur la radioactivité des sels de potassium. — P. Th. Muller et Thouvenot: Changements tautomériques décelés à l'acide du pouvoir rotatoire magnétique. — A. Besson et L. Fournier: Sur les chlorures de silicium. — G. Urbain: Sur une nouvelle méthode d'isolement de la terbine. — Marcel Delépine et Pierre Bonnet: Sur l'oxydation des aldéhydes par l'oxyde d'argent. — L. Hugounenq et A. Morel: L'hydrolyse fluorhydrique des matières protéiques: nouveaux résultats. — G. Garde: Étude des principaux gisements de roches alcalines du Soudan français. — G. André: Sur l'élaboration des matières phosphorées et des substances salines dans les feuilles des plantes vivaees. — Georges Tanret: Sur deux nouveaux hydrates de carbone retirés de l'asperge. — Ed. Griffon: Sur le rôle des bacilles fluoreseents de Flügge en Pathologie végétale. — P. Seyot: Étude biométrique des pépins d'un Vitis vinifera franc de pied et greffé. — François Kövessi: Sur la prétendue utilisation de l'azote de l'air par certains poils spéciaux des plantes. — Jean Apsit et Edmond Gain: Les graines tuées par anesthésie conservent leurs propriétés diastasiques. — A. Quidor: De la sensation du relief. — L. Papin: Sur la structure de l'amygdale pharyngienne des Crocodiliens (Crocodilus crocodilus Linn. et Crocodilus palustris Less.). — A. Léeaillon: Sur la présence de sphères attractives et de centrosomes dans les cellules issues de la segmentation parthénogénésique de l'œuf de la Poule, et sur les caractères de ces formations. — Armand Viré: Les grottes de Laeave (Lot). — E. Romer: Sur les zones morphologiques de la Suisse occidentale. — Alfred Angot: Sur les tremblements de terre de 11 et 23 juin. — De Beanchamp: Sur un essai de défense eontre la grêle. — B. Brunhes et P. David: Nouvelles observations sur les courants tellnriques entre stations à grande différence d'altitude. — L. Schlussel adresse un Mémoire „Sur la détermiuation des valeurs absolues des actions vives dans les voies ferrées“. — A. Etévé adresse une Note et un Mémoire „Sur le vol des oiseaux et les ornithoplanes“.

Royal Society of London. Meeting of May 6. The following Papers were read: „Reciprocal Innervation of Antagonistic Muscles. Note XIV. On Double Reciprocal Innervation.“ By Prof. C. S. Sherrington. — „Note on a Curious Property of Neon.“ By Prof. J. Norman Collie. — „The Properties of Colloidal Systems. I. The Osmotic Pressnre of Congo-red and of some other Dyes.“ By Dr. W. M. Bayliss. — „The Origin and Destiny of Cholosterol in the Animal Organism. Part. V. On the Inhibitory Action of the Sera of Rabbits fed on Diets contaiuing varying amounts of Cholcsterol on the Haemolysis of Blood by Sapouin.“ By Miss Mary T. Fraser and J. A. Gardner. — „Some Effeets of Nitrogen-fixing Bacteria on the Growth of Non-leguminous Plants.“ By Prof. W. B. Bottomley.

Meeting of May 13. The following Papers were read: „Reeent Solar Research.“ By Dr. George E. Hale — „Utilisation of Energy stored in Springs for the Production of Mechanical Work.“ By A. Mallock. — „The Elastic Limits of Iron and Steel under Cyclical Variations of Stress.“ By L. Bairstow. — „Functions of Positive and Negative Type.“ By J. Mercer. — „On a New Kiud of Glow in Vacnum Tuhes.“ By Rev. H. V. Gill.

Vermischtes.

Die bei Sonnenfinsternissen sichtbare Korona der Sonne besteht bekanntlich aus einem inneren, den Sonnenkörper bis auf etwa 4′ vom Rande gleichmäßig umgehenden Teile und einem äußeren, unregelmäßig in langen Strahlen in den Raum sich erstreckenden Teile, der äußereu Korona. Das Licht beider ist polarisiert und gibt ein kontinuierliches Spektrum, das an der inueren Korona von einigen hellen Linien (des Wasserstoffs und der grünen Coroniumlinie) durchzogen ist, während an der äußeren Korona neben den hellen Linien zuweilen aueh Fraunhofersehe Linien auftreten. Polarisation und Fraunhofersche Linien beweisen, daß das Licht der Korona reflektiertes Lieht ist, nnd daß in der Korona feste oder flüssige Teilchen vorhanden sind, während die hellen Linien auf eine stark erhitzte Gasatmosphäre hinweisen. Herr Alessandro Amerio meint nun, daß das Spektrum der Sonnenkorona aus der Übereinanderlagerung von drei Spektren entstanden sei: 1. einem Linienspektrum, das von deu durch Erhitzen oder Fluoreszenz leuchtend gewordeuen Gasen herrührt; 2. einem kontinuierliehen Spektrum von der Emission der erhitzten festeu oder flüssigen Teilehen; 3. von einem anderen kontinuierlieheu Spektrum mit Fraunhofersehen Liuien, das von der Reflexion uud Diffraktion der Teilchen entsteht. Unter der Annahme, daß spätere Beohachtungen diese Tatsaehen hestätigen werden, hedarf es der Erklärung, warum die Fraunhoferschcu Linien nur in der äußeren Korona heobachtet werden und niemals in der inneren. Herr Amerio weist nun nach, daß in der inneren Koroua die große Zahl und die enormen Geschwindigkeiten, mit denen nameutlich die allerkleinsten Partikel durch den Lichtdruck weggetrieben werden, während die größeren wieder zur Sonne znrüekfallen, die großen Verschiedeuheiten der Einfalls- und Reflexionswinkel an jedem Punkte, die starken Verbreiterungen infolge des Dopplereffektes die Bildung der Fraunhoferschen Linien unmöglich machen. In den Strahlen der äußeren Koroua, wo die Bewegungen fast senkrecht zur Gesichtlinie erfolgen, können aber ebenso wie auf der Sonne selbst die Fraunhoferschen Linien entstehen und beobachtet werden (Il nuovo Cimeuto 1908, ser. 5, vol. XVI, p. 430—435.)

Der weiße Senf galt fälsehlich als ein Stickstoffmehrer des Bodens. Man war früher sogar der

Ansicht, daß er ähnlich wie die Leguminosen den freien Stickstoff der Luft aufnehme und dabei die Hilfe von Bodenbakterien erfahre. Trotz experimenteller Widerlegung dieser Ansicht hielt man die Pflanze immer noch für stickstoffanreicherud, indem man nun von einer indirekten Wirkung sprach, nämlich einer zugunsten der Stickstoffassimilation stattfindenden Beeinflussung der Organismenflora des Bodens durch den Senf bzw. seine Bestandteile. Dies sollte für Anbau des Senfes als Vorfrucht wie auch bei Unterpflügen (Gründüngung) gelten, im letzteren Falle etwa so, daß Zersetzung und Bildung bestimmter Körper (z. B. Senföl) ähnlich wie der Schwefelkohlenstoff gesteigerte Tätigkeit der stickstoffsammelnden Bodenbakterien veranlaßten. Doch fehlten hierfür exakte Beweise. Die Herren O. Lemmermann und E. Blanck suchten nun die tatsächlichen Befunde über vorhandene Stickstoffbereichernug des Bodens auf und kontrollierten sie durch eigene Versuche. Es existieren allerdings positive Befunde. Doch hemängeln die Verff. deren Erklärung. Wenngleich sie an eine spezifische Einwirkung jeder Wurzel auf die Mikroflora des Bodens glauben, so könnte das beim Senf, den man als stark Salpeter aus dem Boden ziehend kennt, höchstens so sein, daß die Pflanze den leicht aufnehmbaren Stickstoff stark verbraucht und dadurch indirekt das Emporkommen der den freien Stickstoff sammelnden Bakterien begünstigt. Sie verglichen auch in eigenen Versuchen Böden, die mit Senf, Gerste und Erbsen bebaut waren. Es ergab sich, daß die Senfwurzeln keine Stickstoffanreicherung im Bodeu erzielen, auch nicht, wenn den Bakterien eine geeignete Energiequelle (Zucker) geboten ist, die ihr Stickstoffbedürfnis steigern könnte. (Landwirtschaftl. Versuchsstationen 1908, Bd. 69, S. 145—160.) Tobler.

Gleichzeitig mit Herrn Blanc und unabhängig von diesem hat Herr J. Joly Untersuchungen über den Gehalt der die Erdoberfläche bildenden Materialien an Thorium ausgeführt, um für die Erklärung des Vorkommens von Thoriumemanation in der Atmosphäre einen Anhalt zu finden. Die mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich auf sechs verschiedene Lavamassen, mehrere Gneise, Glimmerschiefer, Diabas, Schiefer, Granit, Kalke und rote Tone, sowie auf vier verschiedene Proben von Meerwasser, im ganzen auf 25 verschiedene, aus den verschiedensten Gegenden stammende Objekte. Die Minerale zeigten nun pro Gramm Thorgehalte von der Größenordnung 10^{-5}, während im Seewasser pro Kubikzentimeter nur Thormengen von 10^{-8} g angetroffen wurden. Herr Joly hält die Zahl seiner Beobachtungen noch für zu klein, um sie ausführlicher Diskussion zu unterziehen oder bestimmte Schlußfolgerungen zu rechtfertigen. „Aber die Tatsache, daß jedes untersuchte Gestein, mit nur drei Ausnahmen, Thorium enthielt, verleiht wesentliche Stütze der Anschauung, daß es im allgemeinen ein vorherrschender Bestandteil ist.“ Dies gilt um so mehr, als die Blancschen Ergebnisse gleichlautend sind. (The Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 17, p. 760—765.)

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat ihre Leibniz-Medaille in Gold den Herren Ernest Solvay in Brüssel und Geh.-Rat Dr. C. v. Böttinger in Elberfeld verliehen.

Die Accademia dei Lincei hat den Santoro-Preis (10000 Lire) dem Prof. Quirino Majorana für seine Untersuchungen über drahtlose Telephonie mittels seines Mikrophons zuerkannt.

Die Société Hollandaise des sciences in Haarlem hat Herrn Dr. Francis Darwin in Cambridge zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Harvard-Universität hat Herrn S. F. Emmons vom U. S. Geological Survey den Grad eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften verliehen.

An der Yale University wurde der Grad des Ehrendoktors der Naturwissensehaft verliehen: dem Professor der Chemie E. W. Morley, dem Professor der Biologie W. T. Sedgwick und dem Professor der Mathematik E. H. Moore.

Ernannt: der Privatdozent der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Prof. Ole Sivert Bragstad zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Trondhjem; — der wissenschaftliche Hilfsarbeiter am Museum für Völkerkunde in Berlin Dr. Walter Lehmann zum Kustos am Ethnographischen Museum in München; — Dr. A. W. Stewart zum Professor der organischen Chemie und Dr. J. A. Milvoy zum Professor der Biochemie an der Universität Belfast; — Prof. Dr. Rudolf Fick in Prag zum ordentlichen Professor der Anatomie und Direktor des anatomischen Instituts der Universität Innsbruck; — Dr. C. G. Barkla von der Universität Liverpool zum Professor der Physik am Kings College London; — der Privatdozent Dr. Johannes v. Wartenberg zum Abteilungsvorsteher am physikal.-chemischen Institut der Universität Berlin; — Prof. Julius Stieglitz zum Direktor der Laboratorien für analytische Chemie an der Universität Chicago; — die Herren Prof. Dr. Alfred Stock (Berlin), Prof. Dr. ing. Georg Hilpert (Berlin), Prof. Dr. Wilhelm Semmler (Greifswald), Prof. Kurt Friedrich (Freiburg), Prof. Dr. Richard Abegg (Breslau) und Prof. Oskar Simmersbach (Aachen) zu staatsmäßigen Professoren an der Technischen Hochschule in Breslau; — der Landesgeologe Prof. Dr. R. Michael zum Dozenten der Bergakademie in Berlin.

Habilitiert: Assistent Dr. O. Gros für Pharmakologie an der Universität Leipzig; — Dr. W. Lenz für Nahrungsmittelchemie an der Universität Berlin.

Gestorben: am 17. Juli zu Nancy der Professor der technischen Chemie und Direktor des chemischen Instituts G. Arth.

Astronomische Mitteilungen.

Am 6. August wird der Stern ν Piscium (4.5. Gr.) vom Monde bedeckt; Eintritt $12^h 39^m$, Austritt $13^h 35^m$ MEZ.

Wie schon in Rdsch. 1909, XXIV, 52 bemerkt wurde, kehrt demnächst der periodische Komet 1896 VII (Perrine) unter recht günstigen Umständen wieder. Ende Juli soll er nach der von Herrn F. Ristenpart in Astron. Nachr. 181, 351 veröffentlichten Ephemeride wieder die Helligkeit wie bei der letzten Beobachtung aus der Erscheinung 1896/97 besitzen. Ende Oktober wäre er 20- bis 40mal heller, je nach der Zeit des Periheldurchgangs. Diese ist vielleicht um eine Woche unsicher, woraus für die Zeit der Erdnähe im Oktober-November eine große Unsicherheit des Ortes folgt. Doch dürfte der Komet wohl schon lange vorher gefunden werden; sobald erst der Periheltag feststeht, läßt sich der Lauf des Kometen genau angeben. Folgendes sind einige Positionen des Kometen für den wahrscheinlichsten Wert der Perihelzeit (4. November 1909):

16. Aug.	$AR = 23^h 58.5^m$	Dekl. $= +36^\circ 21'$	$H = 0.76$
1. Sept.	$0\ 26.2$	$+44\ 7$	1.41
17. „	$1\ 7.4$	$+51\ 37$	2.65
3. Okt.	$2\ 18.6$	$+56\ 54$	4.97
19. „	$4\ 5.8$	$+55\ 10$	8.90
4. Nov.	$5\ 39.2$	$+41\ 11$	13.11

Die Entfernungen des Kometen von der Erde würden an diesen Daten bzw. 112, 89, 70, 54, 42 und 35 Mill. Kilometer betragen.

Herr E. Hertzsprung in Göttingen hat neuerdings noch 6 bis 9 Sterne als Glieder der Gruppe der hellen Bäreusterne (Rdsch. 1909, XXIV, 168) nachgewiesen, unter ihnen den hellsten Fixstern Sirius, ferner α Coronae (Gemma), β Eridani, β Aurigae. Der scheinbare Herkunftsort der Gruppe liegt in $AR = 128^\circ$, Dekl. $= +40^\circ$, die Geschwindigkeit bezüglich der Sonne ist 18.4 km und absolut 28.8 km. Aus den Stellungen der einzelnen Sterne gegen den Herkunftsort läßt sich die Parallaxe berechnen. Sie liegt meistens zwischen 0.03″ und 0.05″, größer ist sie nur für ϑ Leonis (0.084″, an der Grenze der Meßbarkeit) und für den Sirius, für den die Rechnung 0.387″ gibt, während die Messungen von Gill und Elkin den Wert 0.37″ ergeben haben. Auch die berechneten Geschwindigkeiten des Sirius und von α Coronae längs der Sehrichtung stimmen gut mit den Beobachtungen, nämlich — 8.5 und — 2.2 km statt — 7.4 und + 0.4 km. A. Berberich

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 12. August 1909. Nr. 32.

A. Becker: Über die Strahlung und Temperatur der Hefnerlampe. (Annalen der Physik F. 4, Bd. 28, 1909, S. 1017—1031.)

Die Strahlung unserer gegenwärtigen, im Jahre 1884 von H. v. Hefner-Alteneck angegebenen Lichteinheit ist zuerst von Tumlirz in den Jahren 1888 und 1889 einer näheren Untersuchung unterworfen und mit Hilfe eines empfindlichen Luftthermometers in absolutem Maße festgestellt worden, nachdem schon 1865 durch Jul. Thomsen der erste Versuch zur Bestimmung des mechanischen Äquivalents einiger Lichtquellen gemacht war. Für die Gesamtstrahlung der Hefnerlampe auf 1 cm² in 1 m Abstand ergeben jene Messungen 0,000 0162 g cal/sec und für den Lichteffekt der Strahlung 361×10^{-9} g cal/sec, d. i. 2,4 % der Gesamtstrahlung. Besonders eingehende und in der Wahl der Methoden einwandfreiere Untersuchungen hat späterhin Ångström ausgeführt, die neben der erneuten und exakten Feststellung der auf die Meterkerze bezogenen Licht- und Gesamtstrahlung — $20{,}6 \cdot 10^{-8}$ bzw. $21{,}5 \times 10^{-6}$ g cal/sec cm² — die erste direkte Messung des absoluten Intensitätsverlaufs im Spektrum der Hefnerlampe enthalten. Das Ergebnis dieser Messung, der Nachweis der Identität der Energieverteilung der sichtbaren Strahlung mit derjenigen eines schwarzen Körpers von 1809° abs. ist neuerdings durch einen direkten photometrischen Vergleich der Strahlung der Hefnerlampe mit derjenigen des schwarzen Körpers völlig bestätigt worden. Das läßt vermuten, daß die Hefnerlampe als schwarzer oder, wegen ihrer geringen Schichtdicke, als „grauer" Körper von der genannten Temperatur zu betrachten sei. Demgegenüber hat Ladenburg durch Absorptionsmessungen im Ultrarot wesentliche Abweichungen der Absorption der Hefnerflamme von derjenigen des schwarzen Körpers nachgewiesen und hieraus für die wahre Temperatur der in der Flamme glühenden Kohlenstoffteilchen den Wert 1678° abs. abgeleitet.

Die gegenwärtige Arbeit sucht mit Rücksicht auf den scheinbaren Widerspruch zwischen diesen Aussagen die Frage nach den optischen Eigenschaften und der wahren Temperatur der emittierenden Kohlenstoffteilchen in der Amylacetatflamme erneut zu beantworten auf Grund der Ermittelung der Absorption der Flamme im sichtbaren Gebiet, deren Kenntnis die Benutzung der Flamme als Strahlungsnormale notwendig voraussetzt, und die besonderes Interesse insofern gewinnt, als sie einen Vergleich der Absorptionsverhältnisse für einen Körper in zwei wesentlich verschiedenen Zuständen, einerseits glühend in der Flamme, andererseits abgeschieden als Ruß, ermöglicht.

Die Beobachtungen mittels eines Spektralphotometers lassen erkennen, daß die Flamme wie im Ultrarot ebenso auch im sichtbaren Gebiete deutlich ausgeprägte selektive Absorption besitzt, sofern letztere im Gebiet langer Wellen relativ klein ist — bei 700 $\mu\mu$ etwa 14 % — und mit abnehmender Wellenlänge merklich größere Werte annimmt — bei 500 $\mu\mu$ etwa 22 %.

Der Vergleich dieser Daten mit besonders angestellten Messungen der Lichtabsorption durch Ruß zeigt völlig gleichartigen relativen Verlauf mit der Wellenlänge in beiden Fällen, der sonach völlig unabhängig zu sein scheint von den außerordentlich verschiedenen Zuständen, in denen sich die Kohlenstoffteilchen in beiden Fällen befinden. Aber auch die absolute Größe der Absorption scheint von jenen Zuständen jedenfalls nicht sehr wesentlich beeinflußt und nur bestimmt zu sein durch die Gesamtmasse der in einer durchstrahlten Schicht befindlichen Kohlenstoffteilchen.

Es liegt nahe, die Gesamtheit der Kohlenstoffaggregate in Rußschichten sowohl als in leuchtenden Flammen als „trübes Medium" zu betrachten und die beobachtete Absorption lediglich als Diffusionserscheinung aufzufassen. Nach Lord Rayleigh würde in diesem Falle die Lichtschwächung proportional sein müssen der vierten Potenz der reziproken Wellenlänge. Daß dies indes bei Ruß nicht zutrifft, hat schon Ångström für das Ultrarot und Stark für das sichtbare Spektralgebiet nachgewiesen, und die vorliegenden Beobachtungen, nach denen die Absorption proportional ist der 1,4. Potenz der reziproken Wellenlänge, zeigen die Abweichung von der Theorie in gleichem Betrag für Ruß und die Flamme. Schreibt man die Ursache dieser Abweichung der Existenz von Eigenabsorption der Kohlenstoffteilchen zu, so ist aus dem durch den Versuch konstatierten Fehlen einer Temperaturabhängigkeit der Absorption auf metallisches Verhalten der Kohlenstoffteilchen zu schließen. Das würde in Übereinstimmung sein mit früheren Beobachtungen von Aschkinass über das Reflexionsvermögen der Kohle (Rdsch. 1906, XXI, 176), das fast im ganzen Spektrum durch die Leitfähigkeit bestimmt ist.

Unter Zugrundelegung der von Ångström und Leder festgestellten absoluten Intensitätsverteilung im sichtbaren Spektrum der Flamme führen die beobachteten Absorptionswerte zu einer auf das Ver-

halten des schwarzen Körpers korrigierten Kurve, deren Verlauf die wahre Temperatur der emittierenden Kohlenstoffteilchen in der Flamme zu ermitteln gestattet. Es findet sich hierfür 1670° abs., und die Zuhilfenahme des optischen Pyrometers zur Bestimmung der „schwarzen" Temperatur der Teilchen erbringt bei Berücksichtigung des erkannten Absorptionsverlaufs etwa denselben Wert der wahren Temperatur, der mit dem von Ladenburg angegebenen sehr nahe übereinstimmt. Die von Ångström und Leder beobachtete Identität des relativen Intensitätsverlaufs der Strahlung der Hefnerlampe und derjenigen des schwarzen Körpers von 1809° abs. ist hiernach lediglich als die Folge jener wahren Temperatur und der im vorstehenden untersuchten optischen Eigenschaften der emittierenden Kohlenstoffteilchen aufzufassen.

A. Bck.

R. Goldschmidt: Das Nervensystem von Ascaris megalocephala. Ein Versuch, in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen. Zweiter Teil. (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1909, Bd. 92, S. 306—357.)

In der Rdsch. 1909, XXIV, 47 wurde über den ersten Teil der Untersuchungen des Herrn Goldschmidt über den feineren Bau des Nervensystems bei Ascaris bereits berichtet. Dort wurde auch hervorgehoben, daß die relative Einfachheit der Organisation des Spulwurmes eine ganz ungewöhnliche Vollständigkeit der Darstellung ermöglicht.

Was im ersten Teile der Goldschmidtschen Untersuchung noch fehlte: die Behandlung des sogenannten Schlundringes oder der Zentralkommissur, wird jetzt im zweiten Teile gebracht.

Es soll an dieser Stelle nicht auf Einzelheiten eingegangen werden, doch sei das Interessanteste der Methode sowie der Ergebnisse hervorgehoben.

Um möglichst genau in den Verlauf jeder einzelnen Faser einzudringen, zerlegte Verf. den Schlundring mittels Mikrotoms in Serien von Querschnitten (Radiärschnitten), aus welchen dann zeichnerisch der Verlauf jeder einzelnen Faser rekonstruiert wurde. Die zeichnerische Rekonstruktion mußte der plastischen vorgezogen werden, weil die Fasern dicht verpackt liegen, die plastische Methode also kein klares Bild gibt. Verf. zeichnete also gewissermaßen den Ring geradlinig gestreckt, die Fasern desselben entwirrt und in eine Ebene nebeneinander gelegt, wobei natürlich viel schematisiert werden mußte, dennoch aber viel Wichtiges zur Darstellung gelangte.

Die weitaus meisten Nervenfasern des Schlundringes laufen einander parallel. Nicht selten jedoch findet man, daß zwei Fasern durch eine sehr feine, meist kurze Querbrücke verbunden sind. Mitunter gabelt sich die Querbrücke, so daß sie drei Fasern miteinander verbindet. Seltener ist statt der Gabelung eine reiche Verästelung. Im ganzen sind diese Brücken so zahlreich, daß in letzter Linie alles mit allem verbunden ist. Der Schlundring hat also den Charakter eines Nervenplexus. Häufig findet man auch mehrere Verbindungen zwischen einem Paar Fasern. Selten gabelt sich eine Faser in zwei parallel laufende, oder eine teilt sich in mehrere auf, die wieder zusammenfließen.

Es gibt Stellen, wo die Verästelungen so fein sind, daß man sie nicht mehr ins einzelne verfolgen kann. Es ist kaum zu bezweifeln, daß diese Stellen jenen im Zentralnervensystem anderer Tiere entsprechen, wo es wegen der Feinheit der Elemente ganz unmöglich ist, die Struktur zu ermitteln, wo also noch niemandem bekannt ist, was dort aus den Fasern wird. Man spricht in diesen Fällen von „Punktsubstanz" oder vom „Neuropil". Herr Goldschmidt konnte zwar bei Ascaris die erwähnten feinsten Verästelungen nicht mehr ganz genau verfolgen, doch war das Objekt eben wegen der Größe der Elemente und ihrer relativen Einfachheit geeignet, einigen Aufschluß über die Beschaffenheit dieser Partien zu geben. Verf. kam zu der Überzeugung, daß diese feinsten Verästelungen im wesentlichen dieselben Verhältnisse wiederholen, die soeben im größeren beschrieben wurden, und er nimmt daher — wahrscheinlich mit Recht — an, daß die Punktsubstanz, das Neuropil, überhaupt von der Natur eines derartigen Fasergeflechts ist.

Nach genauer Kenntnis des Nervensystems ist Verf. unter Berücksichtigung der Bewegungsarten des Tieres — Begattungsakt, Schlängeln, Pendeln, Bohren — imstande, für jede Ganglienzelle die wahrscheinliche Funktion anzugeben.

Verf. nimmt Stellung zu allgemeineren Problemen, so z. B. zu der Frage, ob die Verbindung zweier Ganglienzellfortsätze per continuitatem oder per contiguitatem erfolgt. Er entscheidet sich durchaus im Sinne der Kontinuitätshypothese, da er die einfachste Form der Kontinuität, die einfache Brückenbildung oftmals nachweisen konnte. Einen überraschenden Beweis findet Verf. für die Neuronenlehre. Martini untersuchte die Histologie der Nematodenlarve ohne Rücksicht auf das Nervensystem und fand im Vorderende außer Zellen, die den von ihm betrachteten Geweben angehören, noch etwa 200 Zellen. Herr Goldschmidt führt aus, daß dies nur Nervenzellen sein können, und er hatte ja früher nachgewiesen, daß im Vorderende des Wurmes dem Nervensystem 149 Ganglienzellen, 40 Stützzellen und ein paar Gliazellen angehören, also rund 200 Zellen. Somit entwickelt sich das Nervensystem aus genau so vielen Zellen, als ihm dauernd eigen sind, wie es die Neuronenlehre fordert.

Die Einfachheit des Baues des Nervensystems von Ascaris offenbart sich auch in einigen ungewöhnlich einfachen Fällen von Verbindung verschiedener Fasern. Man ist durchaus an die Vorstellung gewöhnt, daß die Vermittelung zwischen einer sensiblen und einer motorischen Faser durch mindestens eine Ganglienzelle erfolgt. Verf. findet aber auch Fälle, wo die sensible Faser direkt, ohne Ganglienzelle, in die motorische übergeht.

Vergleichend-faseranatomisch steht Ascaris in der Mitte zwischen Hohltieren (Coelenteraten) und Gliederwürmern (Anneliden). Maßgebend dafür ist die Aus-

bildung langer Bahnen und die begonnene, aber noch bescheidene Ausbildung des Neuropils.

Man sieht, daß die hochgradig ins Spezielle gehende Untersuchung auch zu so manchem wertvollen, allgemeinen Ergebnis führte, und man kann auf den in Aussicht gestellten dritten Teil sehr gespannt sein.

V. Franz.

Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter.

(Sammelreferat.)

(Schluß.)

Gegen die Haberlandtsche Theorie sind sowohl in anatomischer als in physiologischer Hinsicht verschiedene Einwände erhoben worden. Vom Standpunkte des vergleichenden Anatomen macht Albrecht (I u. II) folgendes geltend: 1. Die höheren Stufen der von Haberlandt aufgestellten Typen der Lichtsinnesorgane finden sich in der heimischen Flora sehr selten; auch sonst haben sie nur geringe Verbreitung; 2. Licht- und Schattenblätter derselben Pflanze zeigen bezüglich des Baues der oberseitigen Epidermiszellen keine nennenswerten Unterschiede. Die von Albrecht mitgeteilte Liste umfaßt 31 Pflanzenarten, die 25 Gattungen angehören. Von diesen hat nun Haberlandt (V) 28 Arten nachuntersucht — statt der sechs Ribes-Arten Albrechts begnügte er sich mit drei — und ausnahmslos die von ihm beschriebenen Einrichtungen zur Perzeption der Lichtrichtung gefunden. „Albrecht hat sich bei einer Anzahl der von ihm untersuchten Arten offenbar durch den Umstand täuschen lassen, daß auf Querschnitten durch das frische Blatt die elastisch gedehnten Außenwände der angeschnittenen Epidermiszellen kontrahiert und eben sind und nur im turgeszenten Zustand oder nach Fixierung mit Alkohol die Vorwölbung erkennen lassen“ Zieht man nun ferner in Betracht, daß von Sperlich bei sämtlichen untersuchten Blättern tropischer Gelenkpflanzen mit lichtempfindlichen Spreiten und von Seefried an nicht weniger als 60 einheimischen Schattenpflanzen bzw. Schattenformen die gleichen Einrichtungen nachgewiesen worden sind, so lassen sich in anatomischer Hinsicht wohl kaum mehr ernste Bedenken gegen die Theorie Haberlandts vorbringen.

Ungleich schwerer wiegen die physiologischen Einwände. Um zu zeigen, daß die oberseitige Epidermis in der Tat als Lichtsinnesepithel fungiert, war es nötig, die Sammellinsenfunktion der Epidermiszellen, die ja für das Zustandekommen der Bewegung auch hätte belanglos sein können, auszuschalten. Das hat Haberlandt zunächst versucht, indem er die Blätter bzw. ganze Pflanzen (Tropaeolum majus, Humulus lupulus, Begonia discolor u. a.) unter Wasser tauchte. Da Wasser und wässeriger Zellsaft nahezu das gleiche Brechungsvermögen besitzen, kann unter diesen Umständen von einer Linsenwirkung der Epidermiszellen nicht die Rede sein. Die Versuche ergaben denn auch, daß den untergetauchten Blättern mit papillöser Epidermis die Fähigkeit abgeht, in die fixe Lichtlage einzurücken.

Gegen diese Methode der Ausschaltung der Linsenfunktion hat Kniep eingewandt, daß das Wasser als ein sehr viel dichteres Medium gegenüber Luft die Reaktionsbewegung hemme. Hierauf antwortet Haberlandt, der Einwand wäre nur dann zutreffend, wenn die Reaktionsbewegung sehr rasch vor sich ginge. „Bei den relativ so langsamen heliotropischen Krümmungen erfolgt aber die Verdrängung des Wassers so allmählich, daß sein Widerstand gegenüber der Energie, mit der sich die Krümmungen vollziehen, wohl kaum in Betracht kommen kann.“ Dazu kommt, daß nach den Versuchen von Gins, die nach der gleichen Methode angestellt wurden, untergetauchte Blätter wohl imstande sind, in die günstige Lichtlage einzurücken. [Wie Haberlandt (VI) eingehend zeigt, handelt es sich hier um Blätter mit vorgewölbten Innenwänden; die Ergebnisse widersprechen also seiner Theorie durchaus nicht.]

Trotzdem hat Haberlandt (III) neue Versuche angestellt. Diesmal schaltete er die Linsenfunktion der Epidermiszellen aus, indem er die Blattoberseite mit Wasser benetzte und zur Herstellung einer ebenen Grenzfläche mit einem Glimmerplättchen bedeckte. Die Versuchsblätter (Begonia semperflorens) machten nicht den geringsten Versuch, in die fixe Lichtlage einzurücken, während die unbenetzten Kontrollobjekte nach spätestens vier Tagen die neue günstige Lichtlage erreicht hatten. Die Unentbehrlichkeit der Linsenfunktion der Epidermiszellen für die Perzeption der Lichtrichtung war für diesen Fall somit einwandfrei nachgewiesen.

Um die Haberlandtsche Theorie auf ihre Richtigkeit zu prüfen, bedeckte Kniep die papillöse Epidermis statt mit Wasser mit Paraffinöl, dessen Brechungsexponent 1,476 war, den Brechungsexponenten des Wassers und damit des Zellsaftes also um 0,143 übertraf (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 345). Auf diese Weise wurde jede Epidermiszelle von einer plankonkaven Linse aus Paraffinöl bedeckt. Bei senkrecht auffallendem Lichte mußte also die Mitte der Epidermisinnenwand dunkel erscheinen; nach den Rändern dagegen mußte die Lichtintensität zunehmen. Die Beleuchtungsverhältnisse der inneren tangentialen Wand der Epidermis waren somit den Beleuchtungsverhältnissen in normalen Blättern gerade entgegengesetzt. Trotzdem stellten sich die Spreiten der mit Öl bedeckten Blätter in die fixe Lichtlage ein, genau wie die normalen Kontrollobjekte. Kniep lehnt daher die Theorie überhaupt ab.

Haberlandt (IV) hat später die Richtigkeit der Kniepschen Versuche bestätigt. Der Schlußfolgerung des Autors dagegen vermag er nicht zuzustimmen. Er kann nur zugeben, daß durch die Benetzung der papillösen Laubblattepidermis mit Paraffinöl die Funktion der Epidermiszellen als Sammellinsen ausgeschaltet wird, nicht aber ihre Linsenfunktion überhaupt. Wie bei der Sammellinse, kommt es auch bei der Zerstreuungslinse zu einer zentrischen bzw. exzentrischen Intensitätsverteilung des Lichtes auf den Innenwänden, je nachdem das Licht senkrecht oder schief einfällt.

Dadurch erhält aber das Blatt Aufschluß über die Richtung des einfallenden Lichtes. Haberlandt hat sich also durch die Kniepschen Untersuchungen genötigt gesehen — und er erkennt das gern an —, seine frühere Auffassung zu ändern. Die Änderung erfolgt in dem Sinne, daß er von der verschiedenen Lichtstimmung des Mittelfeldes und der Randpartien der Plasmahäute absieht (vgl. oben) und als das Wesentliche die Umwandlung der zentrischen in eine exzentrische Lichtverteilung betrachtet, die als tropistischer Reiz empfunden wird. Die Unterschiedsempfindlichkeit, von der oben die Rede war, soll in allen Fällen zur Geltung kommen, mag nun das plasmatische Mittelfeld der Epidermisinnenwand auf eine andere Lichtintensität abgestimmt sein als die Randzone, oder mag die Plasmahaut in ihrer ganzen Ausdehnung hell oder dunkel adaptiert sein.

Nach dieser neuen Auffassung verhalten sich die papillösen Epidermiszellen, worauf Ernst Mach den Autor aufmerksam gemacht hat, ganz analog dem menschlichen Auge, „das sich dann in der heliotropischen Gleichgewichtslage befindet, wenn das Bild des fixierten Gegenstandes, z. B. einer Flamme, auf die Macula lutea fällt. Dies entspricht der zentrischen Intensitätsverteilung des Lichtes auf den Epidermisinnenwänden. Rückt das Bild auf die rechte oder linke Seite der Netzhaut, so dreht sich das Auge, bis das Bild wieder auf die Macula lutea fällt. So wie nun der Mensch mit seinem Auge unabhängig vom jeweiligen Adaptationszustande der Netzhaut das betreffende Objekt zu fixieren vermag, sei es nun ein helles Feld auf dunklem Grunde oder umgekehrt ein dunkles Feld auf hellem Grunde, so vermag auch das Laubblatt unabhängig von dem Adaptationszustande, von der Lichtstimmung seiner lichtempfindlichen Plasmahäute, nur auf Grund der Unterschiedsempfindlichkeit bezüglich zentrischer und exzentrischer Lichtverteilung auf den Epidermisinnenwänden, sich senkrecht zur Richtung des einfallenden Lichtes einzustellen, d. h. die optischen Achsen seiner Epidermiszellen parallel zur Lichtrichtung zu orientieren und so die Lichtquelle gewissermaßen zu fixieren."

Außer Kniep haben Nordhausen und Albrecht Bedenken in physiologischer Hinsicht gegen die Haberlandtsche Theorie geäußert. Von Nordhausen wurde die Epidermis zwecks Ausschaltung der Linsenfunktion mit Gelatinegallerte bestrichen, deren Brechungsexponent sich noch mehr als der des Wassers dem Brechungsexponenten des Zellsaftes nähert. Die Versuchsobjekte befanden sich unter Glasglocken in dampfgesättigter Atmosphäre. Obwohl die Linsenfunktion nach der Annahme von Nordhausen aufgehoben war, rückten die Blätter allmählich in die fixe Lichtlage ein.

Die Methode von Nordhausen vermag Haberlandt als einwandfrei nicht anzuerkennen. Er hat sie selbst (II) früher angewandt, was seinem Opponenten offenbar entgangen ist, hat aber gefunden, daß der Gelatineüberzug über den Epidermiszellen häufig mehr oder minder große Vorwölbungen besitzt. Namentlich an den Blättern mit steilen Papillen ist es schwer, die Linsenfunktion vollständig auszuschalten. Außerdem beobachtete Haberlandt seinerzeit, daß sich selbst im dampfgesättigten Raume ein schwaches Eintrocknen des Gelatineüberzuges nicht ganz vermeiden läßt, so daß das Oberflächenrelief der Gelatine sich noch mehr dem des unbenetzten Blattes anpaßt. Er vermag daher den Versuchen Nordhausens keine Beweiskraft zuzuerkennen. Den prinzipiell gleichen Einwand erhebt er gegenüber den Versuchen, die Albrecht angestellt hat.

Um die Ergebnisse der Benetzungsversuche richtig beurteilen zu können, muß vor allem genau festgestellt werden, was für Beleuchtungsverhältnisse auf den Innenwänden papillöser Epidermiszellen herrschen. In dieser Richtung ist von Haberlandt (VI) eine Anzahl neuer Versuche angestellt worden. Er konnte an vier Vertretern der Hauptformen der papillösen Epidermis (Anthurium cristallinum, Anthurium leuconeurum, Asarum canadense, Tropaeolum Lobbianum), deren Blätter mit Wasser benetzt wurden, durch direkte Beobachtung unter dem Mikroskop und durch Studium entsprechend großer Glasmodelle zeigen, daß mindestens bei schräger Beleuchtung infolge von Reflexionen auf den Innenwänden Unterschiede in der Intensitätsverteilung des Lichtes auftreten, die zwar viel kleiner sind als bei unbenetzter Epidermis, aber in gleichem Sinne zu einer exzentrischen Lichtverteilung führen. Auch bei vollständiger Benetzung der Ocellen von Fittonia erscheinen auf den Innenwänden der großen Zellen relativ helle Zerstreuungskreise. Der Autor führt sie auf den Umstand zurück, daß der Inhalt der kleinen Linsenzelle entschieden stärker lichtbrechend ist als Wasser, was wahrscheinlich auf dem Gerbstoffgehalt des Zellsaftes beruht. Besitzt nun die Plasmahaut eine genügend große Unterschiedsempfindlichkeit, so kann demnach trotz der Benetzung die Perzeption der Lichtrichtung und damit die Einstellung in die günstige Lichtlage erfolgen.

Wie Versuche Haberlandts an Keimpflanzen (Trifolium incarnatum, Lepidium sativum, Ipomoea purpurea u. a.) und Infloreszenzachsen (Bellis perennis, Capsella bursa pastoris) ergaben, besitzen empfindlichere Pflanzen eine ebenso große Unterschiedsempfindlichkeit für Helligkeitsdifferenzen wie der Mensch. Es ist daher auch die Annahme zulässig, daß die Helligkeitsunterschiede auf den Innenwänden der Epidermiszellen, die der Beobachter trotz der Benetzung mit Wasser wahrnimmt, für die Pflanze die Schwellenwerte erreichen. Hieraus erklärt es sich, daß bei den in bisheriger Weise durchgeführten Benetzungsversuchen in einer Anzahl von Fällen die papillösen Blätter nicht imstande waren, in die fixe Lichtlage einzurücken, während sie in anderen Fällen die gekennzeichnete Fähigkeit besaßen.

Haberlandt (VI) hat daher in letzter Zeit eine Anzahl neuer Benetzungsversuche nach einer anderen Methode ausgeführt. Die Versuchsblätter (Tropaeolum majus) wurden nur teilweise mit Wasser benetzt und mit dem Glimmerplättchen bedeckt; der andere Teil

des Blattes blieb trocken. An der Grenze zwischen benetzter und unbenetzter Blattpartie brachte der Autor einen leichten, schwarzen Papierschirm an. Der Blattstiel war entsprechend verdunkelt. Dann wurden die beiden Blattpartien von entgegengesetzter Seite schräg beleuchtet. Hierbei ergab sich, daß sich der Blattstiel immer der Lichtquelle zukrümmte, die die trockene Blattpartie beleuchtete. Das war selbst dann der Fall, wenn bei gleich starker Beleuchtung die benetzte Blattfläche 2,2 bis 4,8 mal so groß war als die unbenetzte, oder wenn das benetzte Stück doppelt so intensives Licht empfing als das gleich große unbenetzte. Für die Einstellung der Laubblätter in die fixe Lichtlage ist also allein die unbenetzte Blattpartie ausschlaggebend, in der die Funktion der Epidermiszellen als Sammellinsen normal zur Geltung kommt. Damit dürfte aber die Theorie des Autors definitiv bewiesen sein.

Die Veröffentlichung der ausgezeichneten Untersuchungen Haberlandts begann bereits im Jahre 1904 mit einer vorläufigen Mitteilung in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft; 1905 erfolgte die ausführliche Darstellung in Buchform. Es erregte daher nicht geringes Befremden in botanischen Kreisen, als im vorigen Jahre englische und deutsche Tagesblätter die Nachricht brachten, Prof. Harold Wager in Dublin habe die Lichtsinnesorgane der Laubblätter entdeckt und darüber auf der Jahresversammlung der „British Association for the Advancement of Science“ berichtet. Haberlandt sah sich dadurch genötigt, beim Präsidenten der Association, Fr. Darwin, vorstellig zu werden. Daraufhin hat Wager in der Linnean Society nochmals über den Gegenstand vorgetragen und dabei die Priorität Haberlandts anerkannt. O. Damm.

Literatur.

G. Albrecht. I. Über die Perzeption der Lichtrichtung in den Laubblättern. Vorläufige Mitteilung. (Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft 1908, Bd. 26a, S. 182—191.) II. Über die Perzeption der Lichtrichtung in den Laubblättern. (Inaug.-Dissert. Berlin, 1908.)

K. Ganlhofer. Die Perzeption der Lichtrichtung im Laubblatte mit Hilfe der Randtüpfel, Randspalten und der windschiefen Radialwände. (Sitzungsber. der Wiener Akademie 1908, Bd. 117, Abt. I.)

L. Gins. Über den Einfluß submerser Kultur auf Heliotropismus und fixe Lichtlage. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissenschaften 1904, Bd. 116, Abt. I.)

G. Haberlandt. I. Die Perzeption des Lichtreizes durch das Laubblatt. (Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft 1904, Bd. 22.) — II. Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter. 142 S. Leipzig, W. Engelmann, 1905. — III. Ein experimenteller Beweis für die Bedeutung der papillösen Laubblattepidermis als Lichtsinnesorgan. (Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft 1906, Bd. 24.) — IV. Die Bedeutung der papillösen Laubblattepidermis für die Lichtperzeption. (Biol. Centralblatt 1907, Bd. 27.) — V. Über die Verbreitung der Lichtsinnesorgane der Laubblätter. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wissenschaften 1908, Bd. 117, Abt. I.) — VI. Zur Physiologie der Lichtsinnesorgane der Laubblätter. (Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik 1909, Bd. 46, S. 377—417.)

H. Kniep. Über die Lichtperzeption der Laubblätter. (Biolog. Centralblatt 1907, Bd. 27.)

M. Nordhausen. Über die Bedeutung der papillosen Epidermis als Organ für die Lichtperzeption des Laubblattes. (Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft 1907, Bd. 25.)

F. Seefried. Über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter einheimischer Schattenpflanzen. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie der Wissenschaften 1907, Bd. 116, Abt. I.)

A. Sperlich. Die optischen Verhältnisse in der oberseitigen Blattepidermis tropischer Gelenkpflanzen. (Ebenda 1907, Bd. 116, Abt. I.)

H. Vöchting. Über die Lichtstellung der Laubblatter. (Botan. Zeitung 1888.)

Sidney Russ und **Walter Makower:** Die Ausstoßung radioaktiver Materie bei den Umwandlungen des Radiums. (Proceedings Royal Society 1909, Ser. A, Vol. **82**, p. 205—224; Physikalische Zeitschrift, Jahrg. **10**, S. 361—372.)

Wenn Radiumemanation sich in Radium A umwandelt, werden α-Teilchen emittiert, die eine Geschwindigkeit von $1{,}7 \times 10^9$ cm in der Sekunde haben; der zurückbleibende Rest des Atoms, der das Radium A bildet, muß daher einen Stoß erleiden in einer Richtung entgegengesetzt der des α-Teilchens. Unter gewöhnlichen Verhältnissen, in Luft von Atmosphärendruck wird das Radium A-Teilchen nur so viel Energie besitzen, daß es einen Bruchteil eines Millimeters durchlaufen kann, ehe es durch Zusammenstoß mit Luftmolekülen gehemmt wird; unter sehr niedrigen Drucken hingegen werden diese Teilchen beträchtliche Entfernungen durchlaufen und erst an den Wandungen des Gefäßes, das die Emanation umschließt, zur Ruhe kommen. Derselbe Vorgang muß stattfinden, wenn Radium A sich in Radium B umwandelt, da dies gleichfalls unter Emission von α-Teilchen erfolgt. Eine Beobachtung von Miss Brooks, daß aus einer Oberfläche, die der Radiumemanation ausgesetzt gewesen war, Radium B entweichen kann, hatte Rutherford bereits in dem Sinne gedeutet, daß das Radium B die Oberfläche infolge des Rückstoßes verläßt, wenn es aus Radium A durch Ausstoßung eines α-Teilchens gebildet wird. O. Hahn und L. Meitner haben einen ähnlichen Vorgang selbständig bei der Umwandlung des Radioaktiniums in Aktinium X, die unter Aussendung von α- und β-Strahlen erfolgt, untersucht und den Rückstoß der Zerfallsprodukte bei ihrer Umwandlung unter Strahlenemission für die Herstellung dieser Produkte verwertet. (Verh. D. Phys. Ges. 1909, 55.)

Die Herren Russ und Makower suchten einen direkten Beweis für den Rückstoß der radioaktiven Stoffe bei ihrer Bildung experimentell zu finden. Sie bedienten sich eines zylindrischen Glasgefäßes, das an dem einen Ende durch einen Glasstopfen verschlossen war und an einem Platindraht ein Messingscheibchen trug. Bevor das Scheibchen eingehängt war, wurde eine geeignete Menge Radiumemanation in das Gefäß gebracht und durch Eintauchen des unteren Endes in flüssige Luft kondensiert. Die Menge der Emanation wurde durch ein neben dem Gefäß stehendes γ-Strahlenelektroskop geschätzt. Nachdem die Emanation sich kondensiert und radioaktives Gleichgewicht sich eingestellt hatte, wurde durch Pumpe und Kokoskohle in flüssiger Luft evakuiert und damit alle nicht kondensierte Emanation entfernt. Reine, trockene Luft wurde zugelassen, das Scheibchen eingehängt und der Apparat möglichst evakuiert.

Wurde nun nach einiger Zeit das Scheibchen herausgenommen und auf seine Aktivität untersucht, so zeigte sich die vordere der Emanation zugekehrte Fläche bedeutend stärker radioaktiv als die Hinterseite, unter geeigneten Bedingungen im Verhältnis von 50 : 1, während, wenn zwischen Emanation und Scheibchen ein Schirm gebracht wurde, Vorder- und Hinterseite des Scheibchens gleich stark aktiv waren. Die Aktivität an der Hinterseite und die gleiche an der Vorderseite war von dem Dampfdruck der Emanation veranlaßt, während das Mehr der Vorderseite von den durch Rückstoß bei der Umwandlung der Emanation fortgeschleuderten Radium A- und Radium B-Teilchen erzeugt war. Nachdem die Verff. den Dampfdruck der Emanation gemessen und die Abnahme der Strahlung mit der Entfernung von der Emanation nachgewiesen hatten, bestimmten sie die Absorption der Strahlung durch Luft und durch Wasserstoff, indem sie den Druck der Luft variierten. Sodann wurde die Zusammensetzung der von der Emanation ausgehenden Strahlung durch Feststellung der Abklingungskurven ermittelt und die Anwesenheit von Radium A und Radium B erkannt. Die Möglichkeit, daß das neben Radium A entstandene Radium B sich weiter in Radium C umwandle, konnte bei der Kompliziertheit der Umstände, wenn gleichzeitig Emanation, Radium A und Radium B neben der eventuellen vierten radioaktiven Substanz anwesend sind, nur in der Weise geprüft werden, daß man die Scheibe erst der Emanation aussetzte und, nachdem sich auf ihr Radium B in größerer Menge gebildet hatte, dieses als Strahlungsquelle für eine zweite Scheibe im Vakuum benutzte.

Die Hauptergebnisse ihrer Untersuchung haben die Verff. in folgende vier Sätze zusammengefaßt:

„1. Wenn man Radiumemanation, die mit ihren Zerfallsprodukten in radioaktivem Gleichgewicht ist, am Boden einer luftleer gemachten und in flüssige Luft eingetauchten Röhre kondensiert, werden Teilchen aktiven Niederschlags nach oben in der Röhre ausgestrahlt. Diese Erscheinung wird dem Rückstoße des Atomrestes zugeschrieben, wenn ein α-Teilchen ausgesandt wird.

2. Das Gesetz für die Absorption dieser Strahlung sowohl in Luft als auch in Wasserstoff ist untersucht worden. Die Strahlung, die zu einer Fläche im festen Abstande von der kondensierten Emanation gelangt, ist eine Exponentialfunktion des Gasdruckes.

3. Aus der Abklingungsgeschwindigkeit der Aktivität, die sich auf einer der von der Emanation ausgehenden Strahlung ausgesetzten Fläche angesammelt hat, geht hervor, daß sowohl Radium A als auch Radium B auf die Fläche gelangen.

4. Sowohl Radium B als Radium C werden durch ein Vakuum von einer Fläche ausgestrahlt, die zuvor dadurch aktiv gemacht worden ist, daß sie der Emanation ausgesetzt worden war. Nimmt man an, daß Radium B nur β-Teilchen aussendet, so muß die Radium C-Strahlung von dem Rückstoß der Atome herrühren, wenn β-Teilchen ausgesandt werden."

P. Rona und **L. Michaelis:** Über die Adsorption des Zuckers. (Biochemische Zeitschrift 1909, Bd. **16**, S. 489—498.)

Kaolin, der Typ eines elektronegativen, und Eisenhydroxyd, der Typ eines elektropositiven Adsorbens, bilden, wie bekannt, mit Eiweiß Adsorptionsverbindungen, üben aber auf Trauben- oder Rohrzucker nicht den geringsten adsorbierenden Einfluß aus. Dagegen kann Zucker einer mechanischen Adsorption unterliegen; denn das Drehungsvermögen einer Glucoselösung nimmt beim Schütteln mit Kohle ab; es erreicht aber, wie die Verff. feststellten, schon nach wenigen Minuten einen konstanten Wert, so daß die Abnahme der Drehung nicht etwa durch eine allmähliche oxydative Umwandlung des Traubenzuckers in Produkte von anderer Aktivität unter dem katalytischen Einfluß der Kohle gedeutet werden kann. So geringfügig diese Adsorption auch ist, so kann sie doch bei analytischen Bestimmungen, z. B. des Glucosegehaltes eines mit Kohle geklärten Diabetikerurines, zu Fehlern führen.

Dieser Mißstand läßt sich nun völlig vermeiden, wenn man durch größere Mengen einer leicht zu adsorbierenden Substanz die Adsorption des Zuckers unterdrückt. Es genügt die Zugabe von 10% Essigsäure oder Aceton zu den zu klärenden zuckerhaltigen Flüssigkeiten, um Zuckerverluste bei der Behandlung mit Kohle zu vermeiden; hingegen kann Eiweiß weder Aceton noch Glucose von der Adsorption verdrängen. Die gleichen Erscheinungen einer rein mechanischen Adsorption durch Kohle wie bei der Glucose wurden beim Rohrzucker beobachtet.

Da diese beiden Zucker die Oberflächenspannung des Wassers nicht erniedrigen, wie es bereits bekannt war und durch Bestimmung nach der Steighöhenmethode von den Verff. bestätigt werden konnte, muß die Adsorption des Zuckers auf ein anderes Moment zurückgeführt werden — es sei denn, was experimentell nicht zu ermitteln ist, daß die Spannung der Grenzfläche Wasser—Kohle durch Zucker herabgesetzt wird.

Als solch anderes ursächliches Moment könnte nach Lagergreen eine Erhöhung der Löslichkeit des Stoffes unter Druck in Betracht kommen; alsdann müßte er sich in der unter Druck stehenden Oberflächenschicht — hier der Kohle — anreichern. Der experimentelle Beleg für eine solche Annahme steht jedoch noch aus.

Nach Freundlich kann endlich die Adsorption eines Stoffes dadurch bedingt sein, daß er die Kompressibilität des Lösungsmittels erhöht; er schafft dann nämlich durch Anreicherung in der Oberflächenschicht eine Druckentlastung für die komprimierte Flüssigkeitsoberfläche.

Es sind also bei der interessanten, physikalisch und biologisch wichtigen Erscheinung der Adsorption, wie das Beispiel des Zuckers lehrt, nicht nur elektropolare Vorgänge oder solche der Erniedrigung der Oberflächenspannung, sondern auch andere, vielleicht zum Teil noch unbekannte Momente zu berücksichtigen. Quade.

W. Ruhland: Die Bedeutung der Kolloidnatur wässeriger Farbstofflösungen für ihr Eindringen in lebende Zellen. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1908, Bd. **26a**, Heft 10, S. 772—782.)

In gewissem Zusammenhang mit seinen Untersuchungen über die Lipoidlöslichkeit einiger Farbstoffe (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 146) steht die vorliegende Arbeit des Verf. über die Kolloidfrage. Daß manche, physikalisch als mehr oder weniger kolloidal bezeichnete Lösungen imstande sind, pflanzliche Membranen zu durchdringen, hat schon Pfeffer beobachtet. Herr Ruhland stellte fest, daß eine klare Beziehung zwischen der Kolloidität einer Lösung und ihrer Diffusionsfähigkeit in lebende Pflanzenzellen nicht vorhanden ist. Die Kolloidität wurde nach den üblichen Methoden beurteilt: Geschwindigkeit des Farbstoffdurchtritts bei der Dialyse durch Pergamentpapier; elektrolytisches Verhalten; schließlich mit Hilfe des Ultramikroskopes, in dem Kolloide nicht als homogene Lösungen, sondern mehr oder weniger in leuchtende Partikelchen („Ultramikronen") aufgelöst erscheinen. Mäßig kolloidale Basen, wie Toluylenrothydrochlorid, Dahlia, Nilblau, ferner Prune pure (stark kolloid), die hochkolloidale freie Toluylenrotbase treten sogar mit besonderer Geschwindigkeit in die Zelle ein. Ebenso wird von Sulfosäurefarbstoffen die hochkolloidale Methylorange von manchen Zellen aufgenommen, die nichtkolloiden Wollviolett, Erioglaucin u. a. m. dagegen nicht.

Da die Größe der gelösten Moleküle bei der Diosmose entscheidend mitspricht, so nimmt Verf. an, daß diese oder die Größe der Ultramikronen bei den Farbstoffen im allgemeinen oder durchweg unterhalb einer gewissen kritischen Grenze bleibt. G. T.

M. Boule: Über den Schädelinhalt der fossilen Menschen des sogenannten Neanderthaltypus. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 1352—1355.)

Nach dem Vorgange von Schaffhausen, Huxley und Schwalbe wird von den meisten Anthropologen der Neanderthalrasse nur ein geringer Schädelinhalt zugesprochen, der sie mit etwa 1230 cm³ zwischen die Menschenaffen (Maximum 621 cm³) und Pithecanthropus (etwa 855 cm³) einerseits und die lebenden Menschenrassen (im Mittel 1375 cm³, beim Pariser 1550 cm³) stellt.

Da die Schädel vom Neanderthale und von Spy zu unvollkommen erhalten sind, um genau direkte Messungen zu gestatten, so beruhen diese Zahlen für die fossilen Menschen auf Rechnungen, die sich auf die Annahme stützen, daß der Schädel dieser Menschen ganz ähnlich dem der lebenden gebaut war. Einzelne Anthropologen haben übrigens für den Neanderthalschädel einen größeren Inhalt berechnet, so Ranke 1532 cm³.

Herr Boule hat nun möglichst genau direkte Messungen an dem ziemlich gut erhaltenen Schädel von La Chapelle-aux-Saints (s. Rdsch. 1909, XXIV, 81) angestellt. Diese ergaben den überraschenden Mittelwert von 1626 cm³, während die Einzelwerte infolge der durch die Lücken des Schädels verursachten Ungenauigkeiten zwischen 1570 und 1700 cm³ schwanken. Da nun die Schädeldächer des Neanderthal- und des Spyschädels dem des gemessenen Schädels sehr ähnlich sind, so werden wir auch für diese einen größeren Schädelinhalt annehmen müssen, als es bisher geschah.

Seinem absoluten Fassungsvermögen nach stand also der Schädel des Neanderthalmenschen nicht hinter dem der modernen Rassen zurück, wohl aber nach dem rela-

tiven. Denn bei gleicher Breite und Länge, wie sie der Schädel aus der Dordogne aufweist, müßte ein moderner Schädel 1800 bis 1900 cm^3 Inhalt haben, was nur sehr selten vorkommt. Herr Boule erwähnt als Beispiel Bismarck mit 1965 cm^3 bei etwa gleichen Durchmessern wie bei dem fossilen Schädel.

„So verschwindet oder mildert sich wenigstens diese Art Anomalie, die der große absolute Wert des Schädelinhaltes aufzudecken scheint, während doch zahlreiche Merkmale einer morphologisch niederen Entwickelungsstufe bei dem Schädel von La Chapelle-aux-Saints gegeben sind. In Wirklichkeit ist, gleiche sonstige Bedingungen vorausgesetzt, der Rauminhalt des Gehirns beim Neanderthaltypus wenig beträchtlich, verglichen mit dem Inhalte von Gehirnen, die sich in großen Köpfen lebender Menschen finden."

Übrigens würde es sich noch fragen, ob nicht, wenn die Hirnsubstanz der Menge nach weniger beträgt, ihre Beschaffenheit oder ihre Verteilung verschieden sind. In bezug hierauf können wir nicht wissen, was das Studium der Innenseite des Schädels uns noch lehren wird, mit dem sich Herr Boule nächstens mit Hilfe des Abformens beschäftigen will. Th. Arldt.

T. D. A. Cockerell: Einige Resultate der Florissant-Expedition 1908. (The American Naturalist 1908, vol. **42**, p. 569—581.)

Wie in den drei vorhergehenden Jahren, ist auch 1908 von der Universität von Colorado eine Expedition nach den reichen Fundstätten von Florissant unternommen worden, aus denen allein schon 569 fossile Insekten beschrieben worden sind. Herr Cockerell geht hier nur auf einige besonders interessante Funde ein. An erster Stelle ist Trichophanes zu nennen, ein barschartiger Fisch, der zur Unterordnung der Hemichen zu stellen ist, der nur eine einzige lebende Art, Aphredoderus sayanus, aus dem Osten der Union angehört. Außerdem zeigt diese Gruppe aber auch Ähnlichkeit mit den ebenfalls auf Nordamerika beschränkten Percopsiden, von denen je eine monotype Gattung in den Großen Seen bzw. im Columbia sich findet. Trichophanes nimmt zwischen beiden lebenden Familien eine vermittelnde Stellung ein und ist dadurch für die Entwickelungsgeschichte der nearktischen Fischfauna wichtig.

Eine ähnliche Rolle spielt die fossile Libellengruppe der Dysagrioninen, die, zu den Schlankjungfern (Agrioniden) gehörend, doch auch Anklänge an die Seejungfern (Calopterygiden) zeigen. Weiter erwähnt Herr Cockerell den Nachweis einer Hummel und einer Pelzbiene (Anthophora), die bisher aus Nordamerika noch nicht fossil bekannt waren. Dann geht er noch auf verschiedene Pflanzenreste ein, unter denen besonders einige angebliche Proteaceen Interesse verdienen. Herr Cockerell ist hierbei geneigt, sich auf den Standpunkt v. Ettinghausens zu stellen und einen nordischen Ursprung dieser jetzt ganz auf den Süden beschränkten Familie anzunehmen, trotzdem diese Ansicht von vielen Botanikern energisch bekämpft wird. Die amerikanischen Reste sind freilich noch nicht einmal so überzeugend als die europäischen, „aber sie repräsentieren ersichtlich ein jetzt in Nordamerika fehlendes Element, und noch niemand ist imstande gewesen zu zeigen, daß sie nicht Proteaceen sind". Eine endgültige Entscheidung des Proteaceenproblems wäre sehr erwünscht, da es eine wichtige Rolle in der Frage nach alten Landverbindungen zwischen den Südkontinenten spielt. Th. Arldt.

E. Philippi: Fortpflanzungsgeschichte der viviparen Teleostier Gladirichthys januarius und G. decem-maculatus in ihrem Einfluß auf Lebensweise, makroskopische und mikroskopische Anatomie. (Zoolog. Jahrb., Abt. f. Anat. 1908, Bd. **27**, S. 1—94.)

Während bekanntlich die meisten Fische ihre Eier ins Wasser ablegen und diese dort befruchtet werden, gibt es auch einige lebendig gebärende Arten, bei denen naturgemäß eine innere Befruchtung Platz greifen muß.

Bei einigen Cyprinodonten — bekannten Aquarienfischen — hat Herr Philippi den Befruchtungsvorgang von den verschiedensten Gesichtspunkten aus untersucht. Besonders interessant sind die vielfachen sekundären Abweichungen, welche das Lebendig-Gebären gegenüber dem für Fische normalen Verhalten mit sich bringt.

1. Die Afterflosse des Männchens ist zum Spermaüberträger und zugleich zu einem mit Widerhaken versehenen Klammerapparat umgebildet worden. Verf. schlägt für das Gebilde den Namen „Gonopodium" vor. 2. Das Ejakulat enthält nicht einzelne Spermatozoen, sondern „Spermozeugmen", kleine, ellipsoidische Pakete, deren jedes aus zahlreichen Spermatozoen besteht. Ihre aneinander liegenden Köpfe bilden die Wand des Spermozeugmas, während die Schwänze das Innere erfüllen. Die Spermozeugmen werden wie eine Schrotladung gegen die weibliche Genitalöffnung abgeschossen. Im Ovidukt des Weibchens lösen sie sich dann in Spermatozoen auf. 3. Das Ei entbehrt der eigentlichen Eihüllen (denn der Eihüllen bedürfen nur solche Eier, welche abgelegt werden). Es ist nur von zwei Zellenschichten: dem Follikel und einer Theca folliculi, umhüllt. 4. Das Endothel des (bei Fischen bekanntlich sackförmigen) Ovars erhält, wenn hinter ihm die Eier reifen, für jedes Ei eine „Delle", die sich gegen das Ei vor- und bis an dieses heranbuchtet. Sie fängt gewissermaßen die Spermatozoen auf. 5. Dann verflüssigen sich an einer Stelle die den Spermatozoen noch den Weg versperrenden Zellschichten: das Epithel des Bodens der Delle und die Theca folliculi, und ein Spermatozoon dringt durch die Interzellularräume des Follikelepithels ins Ei. 6. Überflüssige Spermatozoen werden von pseudopodienartigen Fortsätzen des dorsalen Ovarialendothels aufgefressen. 7. Der Ovidukt ist — wie es das Lebendig-Gebären erfordert — mit sehr starker Muskulatur ausgerüstet. V. Franz.

G. A. Nadson: Über den Einfluß der Lichtstärke auf die Färbung der Algen. (Bulletin du jardin impérial botanique de St.-Pétersbourg 1908, t. **8**, p. 122—143.)

Phormidium laminosum Gom. und Oscillaria amphibia Ag. haben an schattigen Stellen die für die Cyanophyceen, zu denen sie gehören, charakteristische blaugrüne Färbung. In hellem Sonnenschein am östlichen Fenster wurden sie im Sommer nach etwa 2 Monaten hell goldgelb mit einem Stich ins Bräunliche. Im Herbst bei geringerer Intensität des Sonnenlichtes wurden sie allmählich wieder blaugrün.

Ebenso nahm das am Licht des östlichen Fensters goldigbraun gewordene Phormidium, wenn es im Sommer an einen schattigen Platz gebracht wurde, nach etwa $2^1/_2$ Monaten blaugrüne Färbung an. Und dasselbe gilt von der Oscillaria amphibia Ag.

Beeinflussung der Färbung durch das Licht beobachtete Verf. auch an den Florideen Porphyra laciniata in Helgoland, Nemalion lubricum und Laurencia obtusa im Kaspischen Meere. Diese wachsen in unbedeutender Tiefe, sind daher den hellen Sonnenstrahlen ausgesetzt und haben nach der Anschauung des Verf. aus diesem Grunde nicht die für die Florideen typische rote Farbe, sondern eine braungelbe oder goldig-bräunliche.

Die Farbstoffe dieser Cyanophyceen und Florideen sind nach den Untersuchungen des Verf. sehr unbeständig und mögen der Gruppe der Hydrochromen nahe stehen, zu denen auch die in der lebenden Pflanze mit dem Chlorophyll vereinigten charakteristischen Pigmente der roten Algen, das Phycoerythrin, und der blaugrünen Algen, das Phycocyan, gehören, wozu noch die gelben Farbstoffe, die Lipochrome, kommen, die eben bei hellerem Licht unter Verminderung des Chlorophylls hervortreten und die gelbe Färbung bedingen.

Verf. behandelt im Anschluß hieran die bei Algen auftretenden Farbenänderungen und will vorläufig drei

verschiedene Farbenänderungen unterscheiden. Bei der ersten tritt Erblassen und hellgelbe Färbung auf; sie ist mit pathologischen Zuständen, manchmal sogar mit Nekrobiose verbunden; günstigere Lebensbedingungen bringen der Alge ihre normale Färbung wieder.

Eine zweite Farbenänderung ist das Ergrünen roter Algen, das nur ein Fall komplementärer chromatischer Adaptation ist, wie sie N. Gaidukov und Th. W. Engelmann für Oscillarien kennen gelehrt haben (vgl. Naturw. Rdsch. 1903, XVIII, 211—212). Ebenso zeigt Verf., daß die grüne Alge Ostreobium Quekettii in größerer Tiefe in ihren Farbstoffkörpern (Chromatophoren) ein dem Phycoerythrin der Florideen ähnliches rotes Pigment bildet und rot wird.

Eine dritte Farbenänderung wirkt als Schutz gegen übermäßige Lichtintensität. Die schützende Färbung braucht nicht nur im Zellinhalte aufzutreten, sondern kann auch den Zellmembranen oder Gallertscheiden eigen sein. So hat Verf. schon 1900 auf die schützende Rolle der gelbbraunen Scheidefärbung bei der blaugrünen Hyella caespitosa hingewiesen. Umgekehrt hat Schorler beobachtet, daß die gelbbraunen Chrysomonaden und Diatomeen in einigen Schwarzwasserteichen, welche ein durchsichtiges, gelbbraun bis kaffebraun gefärbtes Wasser haben, eine reine hellgrüne Farbe erhalten.

Mit Recht hebt Verf. zum Schluß hervor, daß der gleiche biologische Zweck auf verschiedene Weise erreicht wird. P. Magnus.

Literarisches.

Carl Rohrbach: Himmelsglobus. Preis 1,50 ℳ. (Berlin, Dietrich Reimer.)

Der kleine Himmelsglobus von C. Rohrbach hat einen Durchmesser von 10,5 cm. Er liegt in einem metallenen Horizontring, gegen den die Drehungsachse unter rund 52° geneigt ist, so daß er ohne merklichen Fehler für alle mittleren nördlichen Breiten gebraucht werden kann. Der Meridian ist durch einen dünnen Messingdraht angedeutet, der zugleich als Stundenzeiger dient.

Auf der Kugel sind für 1900,0 möglichst alle Sterne von der ersten bis vierten Größe durch schwarze Scheibchen dargestellt, deren Flächeninhalt ungefähr den relativen Helligkeiten entspricht, und die Sterne erster Größe sind außerdem mit ihren Namen in roter Schrift bezeichnet. Die zu einem Sternbilde gehörigen Sterne sind durch rote Linien miteinander verbunden, die so gezogen sind, daß sie das Aufsuchen von Sternen durch Alignement von bereits bekannten Sternen aus möglichst erleichtern. Von wichtigen Kreisen sind mit roter Farbe verzeichnet die Tageskreise von 10 zu 10° Deklination, die Deklinationskreise von 15 zu 15° Rektaszension und die Ekliptik. Der Äquator ist in Viertelstunden vom Frühlingspunkt an geteilt und die Ekliptik in die zwölf Zeichen des Tierkreises.

Zur Erklärung der Grundbegriffe der sphärischen Astronomie und zur Orientierung am Himmel ist dieser Handglobus ein sehr geeignetes Hilfsmittel, das wegen seines billigen Preises in den Schulen weiteste Verbreitung verdient. Krüger.

M. Geistbeck: Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie für höhere Schulen und Lehrerbildungsanstalten. 30. durchgesehene und 31. Auflage. 186 S. Mit 116 Abbildungen. (Freiburg i. Br. 1908, Herdersche Verlagshandlung.)

Das besonders in Süddeutschland weit verbreitete Schullehrbuch hat seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1879 bereits eine so hohe Zahl von Auflagen erfahren, daß dieser Umstand allein schon für seinen Wert spricht. Im Verfolg der preußischen Lehrpläne von 1901 ist seitdem auch die Erdgeschichte berücksichtigt.

Der erste Teil, die mathematische Erdkunde, behandelt die scheinbaren und wirklichen Bewegungen der Himmelskörper sowie die Topographie des Himmels; der zweite Teil, die physische Erdkunde, ist dem geologischen Bau der Erde, der Besprechung der hydrographischen Verhältnisse sowie denen der Lufthülle gewidmet.

Ein Anhang zum ersten Teile bespricht die Gliederung unseres Kalenders und bietet des weiteren eine kurze Anleitung zur Orientierung am Fixsternhimmel; in gleicher Weise führt ein Anhang zum zweiten Teile in das Verständnis der Wetterkarte und der Wettervorhersage ein.

Ein dritter Teil endlich ist der Geographie der Tier- und Pflanzenwelt und des Menschen gewidmet.

Beigefügt sind sodann noch eine Reihe von Übungsaufgaben aus der astronomischen Geographie und eine ausführliche Literaturübersicht zu den einzelnen Materien. A. Klautzsch.

Wilh. R. Eckardt: Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. (Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 31.) Mit 18 Abbildungen im Text und 4 Karten. XI und 183 S. 8°. Preis 6,50 ℳ. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Besprechung eines Buches, dessen Thema mehreren Wissenschaften gleichzeitig angehört, kann selten allen Teilen gerecht werden, da nur wenige in allen diesen Wissenschaften so zu Hause sind, daß sie überall ein kritisches Urteil abgeben können. Im vorliegenden Falle handelt es sich um geologische, paläontologische, meteorologische, botanische, zoologische und chemische Fragen, die mit sehr großer Belesenheit erörtert und mit ebenso großer Sicherheit entschieden werden. Hier soll vorzugsweise der mehr meteorologische zweite Teil des Buches besprochen werden.

In einer kurzen Einleitung will Verf. die Definition Hanns vom Klima im biologischen Sinne erweitern und versteht unter Klima „alle Veränderungen der Atmosphäre, welche die Organismen merklich affizieren, in erster Linie natürlich die Pflanzen, für deren Entwickelung und Gedeihen unter den geographischen Faktoren das Klima unstreitig das wichtigste ist.“ Damit verschiebt er aber tatsächlich die Fragestellung vom Klima zur Klimaänderung. Etwas zu kurz geraten ist wohl der Abschnitt „Die Bodenbildung unter dem Einfluß des Klimas“, worüber allerdings Hilgard, Ramann u. a. schon genügend geschrieben haben.

Der Hauptteil des Buches (111 Seiten) ist betitelt „Das Klima der geologischen Vergangenheit“ und behandelt „Das Klima im Paläozoikum“, „Die präkarbonen Perioden“, „Das Karbon“, „Die permokarbone Eiszeit und die Glossopterisflora“, „Das Klima im Mesozoikum, besonders in der Jura- und Kreideperiode“, „Das Klima in der Tertiärzeit“ und „Die diluviale Eis- oder Schneezeit“. In diesen Abschnitten verwirft der Verf. Theorien wie die von Arrhenius, Frech, Emden, Dubois, Croll und so weiter und meint: „Wir können uns kurz fassen und sagen, daß Polverschiebungen eine der ersten Rollen bei der Lösung des paläothermalen Problems spielen, und daß große Bewegungen des Erdballs mit vollem Rechte als eine sehr ernsthaft in Erwägung zu ziehende Arbeitshypothese ins Auge zu fassen sind . . . Auch liegt der Gedanke sehr nahe, daß eine wesentlich andere Verteilung der Massen eintreten mußte, die auf die Lage der Drehungspole nicht ohne Einfluß bleiben konnte.“

Hierauf folgt der zweite Hauptteil des Buches (55 Seiten): „Über die Änderungen des Klimas in historischer Zeit, insbesondere das Austrocknungsproblem“. Verf. beginnt mit letzterem und stellt sich darin auf die Seite der ständig an Zahl wachsenden Forscher — zu welcher Ansicht sich auch stets der Ref. bekannt hat —, daß keinerlei vollgültige Beweise für das Austrocknen der Erde in historischer Zeit erbracht sind, wohl aber Klimaschwankungen in längeren Perioden vorkommen.

Wenn ein solches Austrocknen seit dem Altertum eingetreten wäre, so würde sich auch die Lebensbaltung der Bewohner merklich geändert haben, was aber nicht der Fall ist. Im Orient z. B. hat das türkische Joch mit dem ihm folgenden stumpfsinnigen Dahinvegetieren der Unterworfenen die auch früher schon notwendig gewesenen Bewässernngsanlagen verfallen und so das Land verdorren lassen; wo die Bewässerung wieder begonnen ist, wie in der Oase Merw, in Kleinasien, in Palästina (besonders bei Jaffa), da ist auch heute der Boden mit Vegetation bedeckt. Sehr eingehend wird sodann der Einfluß des Waldes auf die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse erörtert und gezeigt, daß dieser Einfluß in beiderlei Hinsicht nicht so groß ist, als man früher annahm, und daß der Wald nicht für eine Vermehrung, sondern nur für eine ungleiche Verteilung der Niederschläge sorgt. Der nächste Abschnitt behandelt „Die Klimaschwankungen, Klima und Wirtschaft", worin von Brückners Periode ausgegangen wird und vor allem die Beziehungen der Niederschläge und Bodenfeuchte zu Wald und Moor besprochen werden. Im vorletzten Kapitel „Die allgemeine Konstanz des heutigen Klimas" führt Verf. aus, daß nach allem eine Klimaänderung in historischer Zeit nicht nachweisbar ist.

Im Schlußabschnitt werden als „Wichtige Aufgaben der Meteorologie und Klimatologie" besonders das Studium der Niedersehlagsschwankungen und der höheren Luftsehichten genannt. Wenn aber der Verf. mit K. Dove den Wunsch nach guten meteorologischen Stationen in den Sommerfrischen ausspricht, so sei darauf hingewiesen, daß viele Kurverwaltungen (in einem deutschen Weltbade der Kurverein) damit durchaus nicht einverstanden sind, denn sie fürchten — zum Teil mit Recht —, daß dann dem gerühmten Klima ihres Ortes der Nimbus entrissen wird.

Nach allem ist das Buch, wenn es auch manchen Zweifel weckt, doch recht anregend geschrieben und gibt einen guten Überhlick über das Klimaproblem.

C. Kaßner.

F. Neesen: Hörbare, sichtbare, elektrische und Röntgen-Strahlen. (43. Bändchen von „Wissenschaft und Bildung".) 132 S. Geh. 1,25 *M*. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.)

In unserer „Zeit der Strahlen" ist eine übersichtliche Betrachtung der verschiedenen hekannten Strahlensorten, ihrer zum Teil gemeinsamen Eigenschaften und andererseits ihrer Verschiedenheiten zweifellos von großem Interesse. Die gegenwärtige kleine Schrift, die einen Vortragszyklus des Verf. in den Berliner Hochschulkursen wiedergibt, kann das Gehiet allerdings infolge der oft zu großen Kürze der Darstellung, welche nicht immer den inneren Zusammenhang der vorgetragenen Einzeltatsachen hervortreten läßt und an einzelnen Stellen, wie insbesondere im fünften, den „Strahlen ohne Wellen" gewidmeten Abschnitt, Unklarheiten nicht ausschließt, dem Laien nur in den wesentlicheren Teilen mit der wünschenswerten Anschaulichkeit und Klarheit zeichnen. Die Vollständigkeit der Darstellung hätte hier vielleicht zugunsten der Allgemeinverständlichkeit mehr zurücktreten dürfen.

A. Becker.

M. Weber: Einführung in die Kristalloptik. 17 S. Mit zahlreichen Textabbildungen. (München 1908, J. Lindauer.)

Das vorliegende billige kleine Heft ist dem praktischen Bedürfnis beim Unterricht der Studierenden entsprungen. Zahlreiche grundlegende physikalische Kenntnisse aus dem Kapitel der Interferenz und Polarisation fehlen dem Anfänger beim Beginn seiner Einführung in das mineral-mikroskopische Praktikum. Diesem Mangel will Verf. mit seiner kleinen Schrift abhelfen, indem er dem Anfänger, vom praktischen Experiment ausgehend, eine erläuternde Darstellung der betreffenden Verhältnisse bietet.

Er bespricht kurz die Erscheinungen der Polarisation und der Doppelbrechung, die Bestimmung des Pleochroismus, den Nachweis der Doppelbrechung und des Grades derselben, die Entstehung der Interferenzerscheinungen (farbige Polarisation, Auslöschung), die Eigenschaften der optischen Achsen, die Wellenoberflächen ein- und zweiachsiger Kristalle und die daraus sich ergehenden Bestimmungsmöglichkeiten für die verschiedenen Kristallsysteme, sowohl in bezug auf bestimmte Auslöschungsrichtungen (im parallel-polarisierten Licht) wie auf die Achsenbilder im konvergent-polarisierten Licht. Natürlich erwähnt er bei letzterer Methode auch die Art der Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung mit Hilfe des Gips- und Glimmerblättchens und die verschiedenen Arten der Achsendispersionen bei zweiachsigen Mineralien.

A. Klantzsch.

Sir William Ramsay: „Moderne Chemie". 1. Teil: Theoretische Chemie; 2. Aufl., 158 Seiten mit 9 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 2 *M*. (Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1908.)

Die von Herrn Max Huth besorgte Übersetzung des ersten Teiles der „Modernen Chemie" des berühmten englischen Forschers liegt hereits in zweiter Anflage vor. Von der ersten unterscheidet sich diese dadurch, daß die neueren Theorien der Elektrizität mit aufgenommen sind. Das Buch setzt nur die Kenntnis der allerwichtigsten Tatsachen aus dem Gehiete der Chemie voraus und zeichnet sich durch die außerordentlich einfache und anschauliche Ausdrucksweise vor vielen anderen Lehrbüchern über den gleichen Gegenstand aus. Es kann als sehr geeignet bezeichnet werden, den Anfänger auch mit den schwerer verständlichen Grundlehren der theoretischen Chemie bekannt zu machen, besonders deshalb, weil der Verf. bei allen komplizierteren physikalischen Erscheinungen alltägliche Gleichnisse anführt, die Anschauung und Verständnis außerordentlich erleichtern. Am Schluß einiger von den sieben Kapiteln des Buches finden sich kurze Zusammenfassungen, von denen als besonders bemerkenswert hier die über die Elektrizität angeführt sei, welche sich am Ende des Kapitels über elektrolytische Dissoziation befindet:

„Elektrizität ist eine Substanz. Ihre kleinsten Teilchen werden Elektronen genannt. Metalle sind Verbindungen von Elektronen mit einer gewissen Form von Materie, die wir Metallionen nennen. Eine chemische Verbindung entsteht durch Vereinigung mehrerer Atome unter Aufnahme eines oder mehrerer Elektronen, welche die Bindung zwischen den Atomen hilden. Wenn derartige Verbindungen gelöst werden, so dissoziieren sie in den meisten Fällen und die Ionen trennen sich voneinander. Aus diesen Lösungen können die Elemente in freiem Zustande abgeschieden werden, indem den Metallionen (positiv, der Elektronen beraubt) Elektronen zugeführt, den nichtmetallischen Ionen (negativ, mit Elektronen beladen) solche entzogen werden. Eine galvanische Batterie ist also eine Maschine, durch welche den Ionen Elektronen zugeführt oder entzogen werden können, eine Art elektrischer Druck- und Saugpumpe."

Ziemlich eingehend wird die Allotropie der Elemente und die Isomerie bei organischen Verbindungen hesprochen. Bei Erörterung der Valenz- und Affinitätsverhältnisse wird zur Erklärung die Elektronentheorie herangezogen.

Das preiswerte Buch liest sich in der gefälligen Übersetzung des Herrn Huth leicht und vermittelt in fast müheloser Weise einen klaren Einblick in die doch teilweise schwer erfaßbaren Gesetze der physikalischen und allgemeinen Chemie. Unter deutschen Büchern ähnelt es am meisten den umfangreicheren Werken von Ostwald über den gleichen Gegenstand. Es kann dem Anfänger zur Einführung, dem Vorgeschrittenen zur Klärung und Durchdringung der schon gewonnenen Kenntnisse bestens empfohlen werden.

Quade.

A. Ledebur: Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien. Achte, neu bearbeitete Auflage von W. Heike. IX und 158 S. mit 28 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 4,50 ℳ, geb. 5 ℳ. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Dieses nützliche Büchlein, das schon längst in den Laboratorien der Eisenhütten ein unentbehrlicher Ratgeber geworden ist, ist nach dem am 9. Juni 1906 zu Freiberg i. S. erfolgten Tode des Verf., eines der bedeutendsten Eisenhüttenleute der Gegenwart, von seinem langjährigen Mitarbeiter am Eisenhüttenlaboratorium der dortigen Bergakademie, Herrn W. Heike, herausgegeben worden. Die neue Auflage hat sich die Vorzüge ihrer Vorgängerinnen durchaus bewahrt und trägt den Fortschritten auf dem Gebiete in vollem Maße Rechnung, insofern verschiedene Verbesserungen und eine Anzahl neuer Verfahren, welche sich bei sorgfältiger Prüfung bewährt haben, aufgenommen wurden. Ausführlicher ist auch die so überaus wichtige Probenahme behandelt; denn die sorgfältigste Analyse ist völlig wertlos, wenn die betreffende Probe falsch gezogen wurde. Ein ausführliches Sachverzeichnis ist beigegeben. Die Schrift wird nicht bloß jedem, der sich mit diesem Zweig der chemischen Analyse zu befassen hat, ein sehr wertvoller Führer sein, sondern auch denen, welche schon die älteren Auflagen kennen, manches Neue bringen. Bi.

K. Lampert: Bilder aus dem Käferleben. 112 S. m. 5 Tafeln. (Stuttgart, Strecker u. Schröder.) Geh. 1,40 ℳ.

Die kleine Schrift wendet sich an alle Freunde der Insektenwelt, deren Hauptinteresse nicht das Sammeln und Bestimmen, sondern das Beobachten des lebenden Tieres ist. In systematischer Folge werden von den wichtigeren einheimischen Käferfamilien einzelne Vertreter in bezug auf Aufenthaltsort, Lebens- und Ernährungsweise und Entwickelung besprochen. Eine Anzahl teils schwarzer, teils farbiger Abbildungen dienen zur Veranschaulichung der besprochenen Käfer.

R. v. Hanstein.

H. Marshall Ward (†): Trees. A Handbook of Forest-Botany for the Woodlands and the Laboratory. Vol. V. Form and Habit. With an Appendix on Seedlings. With Illustrations. (Cambridge, University Press. 1909.) Preis 4½ sh.

Das anziehend geschriebene und trefflich ausgestattete forstbotanische Werk, auf das wir wiederholt die Aufmerksamkeit gelenkt haben, ist mit dem vorliegenden Bande zum Abschluß gekommen. Herr Percy Groom hat ihn wie den vorhergehenden (vgl. Rdsch. S. 166) aus dem Nachlasse des vorzeitig dahingeschiedenen Verfassers herausgegeben. Er ist sicherlich nicht der am wenigsten interessante in der Reihe der fünf Bände. In dem allgemeinen Teil werden der Habitus, die Arten und Formen der Verzweigung, die Beeinflussung der Zweigentwickelung durch äußere Bedingungen, die Entstehung von Sprossen aus alten Stämmen und Ästen und andere Umstände besprochen, die für die Gestalt des Baumes von Bedeutung sind. Eine Reihe von Diagrammen gibt eine vortreffliche Anschauung von dem Aufbau der Baumkrone der verschiedenen Holzarten. Auch die Ausbildung der Borke wird erörtert, und endlich sind zwei Kapitel der Besprechung der „nichttypischen" Sprosse, d. h. der Kletterpflanzen, Rhizome, Knollen usw. gewidmet. Der zweite Teil bringt in gewohnter Weise einen Schlüssel zur Bestimmung der Bäume und Sträucher, wobei so weit wie möglich die allgemeine Gestalt der Krone, die Stellung und Anordnung der Zweige usw. zugrunde gelegt ist. Zahlreiche Abbildungen begleiten hier wie in dem allgemeinen Teile den Text. Eine besonders willkommene Beigabe enthält der Band in einer Klassifikation der Bäume und Sträucher nach der Gestalt ihrer Keimlinge. Die reizenden Zeichnungen zu diesem Abschnitte (gegen 70 verschiedene Keimpflanzen, einzelne in verschiedenen Stadien) sind von Frl. E. Dale nach der Natur gezeichnet. Frau Marshall Ward hat wiederum das alphabetische Inhaltsverzeichnis hergestellt. F. M.

Prantl-Pax: Lehrbuch der Botanik. 13., verbesserte und vermehrte Auflage. 498 S. Mit 462 Figuren im Text. Preis geh. 6 ℳ. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1909.)

Die neue Auflage des beliebten Lehrbuches (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 384) präsentiert sich in verschönertem Gewande und mit zahlreichen Verbesserungen und Ergänzungen, durch die Herr Pax den Fortschritten der Wissenschaft Rechnung zu tragen gesucht hat. Weises Maßhalten ist eine der wichtigsten Bedingungen, die das Glück derartiger Bücher verbürgen. Der Verf. hat es denn auch verstanden, durch einzelne Kürzungen die Stoffvermehrung mit nur geringer Steigerung des Umfangs (um 17 Seiten) zu vereinigen. Die Zahl der Abbildungen ist um 23 gestiegen. Einzelne Figuren sind durch geeignetere ersetzt worden; für das Bild auf S. 313, das Kerne von Lilium Martagon mit Centrosomen zeigt, während diese nach S. 47 (hier Centriolen genannt) den höheren Pflanzen fehlen, scheint freilich noch kein Ersatz gefunden zu sein. Neu ist ein Abschnitt über die Florenreiche der Erde, der die in Englers „Syllabus der Pflanzenfamilien" gegebene Anordnung befolgt. Im Hinblick auf die Reichhaltigkeit und die schöne Ausstattung des Buches ist der Preis äußerst gering. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 1. Juli. Prof. Dr. Anton Lampa in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über Absorption und Brechung des Lichtes in kolloidalen Metalllösungen, speziell in kolloidalen Goldlösungen". — Herr Alfred Lechner übersendet eine Abhandlung: „Über Schallgeschwindigkeit in Gasen und Dämpfen". — Hofrat J. Wiesner legt eine von Kurt Sehechner ausgeführte Arbeit vor: „Zur Kenntnis des absteigenden Wasserstromes". — Ferner legt Hofrat Wiesner eine von F. Kölhl durchgeführte Arbeit: „Versuche über den Heliotropismus von Holzgewächsen" vor. — Dr. Franz Jung in Wien überreicht eine Abhandlung: „Der Verzerrungstensor in vektoranalytischer Darstellung". — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Prof. Uhlig in Wien und zwei Mitarbeitern zur Fortführung der geologischen Arbeiten im Hochalmgebiet und in den Radstätter Tauern 2000 K; Dr. F. Heritsch in Graz zur Beendigung seiner geologischen Untersuchungen der Grauwackenzone der Umgebung von Trieben 500 K; Dr. B. Sander in Wien zur Ausführung geologischer Untersuchungen in den Tiroler Zentralalpen 600 K; Dr. A. Pascher in Prag zur Durchführung von Vorarbeiten zum zweiten Supplement der Hirnschen Monographie der Oedogoniaceen 600 K; Dr. R. Possek in Graz zur Vollendung seiner experimentell-wissenschaftlichen Untersuchung über die Möglichkeit der konservativen Heilung des Altersstares 800 K; Dr. S. Jellinek in Wien für die Vornahme von vergleichenden Studien über die Wirkungen von Gleich- und Wechselsowie Drehstrom auf die Organsysteme des Tierkörpers 500 K; Dr. E. Brezina und Dr. M. Engling in Wien für Versuche über die Art und Weise des Zustandekommens der Bleivergiftung 800 K; Prof. Dr. A. Biedl und Dr. L. Braun in Wien zur Fortsetzung ihrer experimentellen Studien über die Pathogenese der Arterienverkalkung 500 K; Prof. Dr. R. Krans und Dr. E. Ranzi in Wien für Untersuchungen über Immunisierung gegen Karzinom 1000 K; Dr. F. Cornu in Leoben zur Inangriffnahme seiner Arbeit über Hydrogele des Mineralreiches 1000 K; Prof. Becke in Wien zur Vornahme von petrographischen Arbeiten im Hochalmmassiv 1000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 juillet. D. Gernez: Sur la nature du changement qu'éprouvent les cristaux de sulfate de sodium heptahydraté au contact des cristaux du décahydrate. — Armand Gautier: Observations sur la nature et l'origine des gaz qui forment les fumerolles volcaniques ou qui sortent des cratères des anciens volcans. — L. Guignard: Influence de l'anesthésie et du gel sur le dédoublement de certains glucosides chez les plantes. — A. Laveran et A. Pettit: Sur une hémogrégarine de l'tuophis melanoleucus. — De Forerand: Sur les carbures neutres de rubidium et de caesium. — A. Lacroix fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage de M. Léon Desbuissons intitulé: „La vallée de Binn (Valais)". — Guynot de Boismenn: Ouverture de deux plis cachetés contenant des Notes rélatives à la synthèse du diamant. — Alexandre Sée: Ouverture d'un pli cacheté contenant une Note intitulée: „Le Mécanisme du vol à voile des Oiseaux". — A. Perot adresse un Rapport sur ses travaux accomplis avec la subvention accordée sur le fonds Bonaparte en 1908. — E. Gounessiat adresse un Rapport sur l'emploi de la subvention accordée sur le fonds Bonaparte en 1908. — Henri Lebesgue: Sur les suites de fonctions mesurables. — D. Pompéiu: Sur les singularités des fonctions analytiques uniformes. — Edmond Maillet: Sur les systèmes de réservoirs. — Tscherning: Verres de lunettes orthoscopiques. — G. Rebout: Réactions chimiques et ionisation. — A. Gautier: Remarques à propos de la Note de M. Rebout. — B. Szilard: Sur une nouvelle méthode de séparation de l'uranium X et sur l'activité de ce corps. — Miroslaw Kernbaum: Action chimique sur l'eau des rayons pénétrants du radium. — Georges Moreau: Sur la diffusion des ions à travers les métaux. — Teheslas Bialobjeski: Action des rayons α sur les diélectriques solides. — René Dubrisay: Sur la décomposition hydrolytique du bromure de bismuth. — G. D. Hinrichs: Sur une solution proposée, pour l'équation de condition rolative au calcul des poids atomiques. — Léon Guillet et Charles Griffiths: Sur la cémentation du fer par le carbone dans le vide. — G. Urbain, Bouriou et Maillard: Extraction du lutécium des terres de la gadolinite. — Marcel Guerbet: Condensation de l'alcool isopropylique avec son dérivé sodé; formation du méthylisobutylcarbinol et du diméthyl-2,4-heptanol-6. — A. Wahl et P. Bagard: Sur les isoiudogéuides. — Ang. Chevalier: Les tourbières des roehers de l'Afrique tropicale. — C. Gerber: La présure de la Belladone. — Marcel Mirande: Influence exercée par eertaines vapeurs sur la cyanogeuèse végétale. Procédé rapide pour la recherche des plantes à acide cyanohydrique. — J. E. Abelous et E. Bordier: Action de l'urohypotensine sur la pression artérielle. — Nogier et Cl. Regaud: Action comparée snr les cellules séminales du faiseeau total des rayons de Röntgen et des rayons durs seuls. — Florence et Clément: L'épreuve de la Glycosnrie alimentaire chez l'épileptique. — Jean Gautrelet et Louis Thomas: Actiou hypotensive du sérum de chien privé de surrénales. — N. A. Barbieri: Sur la composition chimique de la bile de boeuf. — E. Kayser et A. Demolon: Sur la vie de la levure après la fermentation. — Maurain et Warcollier: Action des rayons ultraviolets snr le cidre en fermentation. — Charles Nicolle: Reproduction expérimentale du typhus exanthématique chez le singe. — J. Courmont, Th. Nogier et A. Rochaix: Effects au point de vue chimique (ozone, etc.) de l'immersion dans l'eau de la lampe en quartz à vapeur de mercure. — Aug. Michel: Sur la valeur paire de parties impaires et sur la dissymétrie de parties paires, d'après des Syllidiens eu stolonisation et eu régénération. — E. Fanre-Frémiet: Sur les réactious de quelqnes mitochondries. — Jacques Pellegrin: Sur la fanue ichtyologique du lac Victoria. — V. Roussauof: Sur le Silurien de la Nouvelle-Zemble. — Louis Fahry: Sur le tremblement dc terre de Proveuce (11 juin 1909). — Alfred Augot: Sur le tremblemeut de terre du 7 juillet 1909. — G. Ullmann adresse deux Notes intitulées: „Le traitement médical de l'appendicite" et „La valeur thérapeutique de la température animale". — J. Constantin adresse une Note „Sur le mécanisme du vol de l'oiseau". — P. Banet-Rivet adresse nn Mémoire intitulé: „Snr la stahilité lougitudinale des multiplans".

Für die 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg (19. bis 25. September) hat die Geschäftsleitung uachstehende allgemeine Tagesordnung festgestellt:

Sonntag, den 19. September, vormittags 9½ Uhr Sitzung des Vorstandes, 11 Uhr Eröffuung der Ausstellung; mittags 12 Uhr Sitzung des Vorstandes und wissenschaftlichen Ausschusses, 1 Uhr gemeinsames Mittagessen; abeuds 8 Uhr Begrüßung im Kurhause. — Montag, den 20., vormittags 9 Uhr erste allgemeine Versammlung iu der Aula academica: Begrüßungsansprachen, Vorträge, Prof. H. Kayser (Bonu): Dio Entwickelung der Spektroskopie, Dr. G. Sticker (Bonn): Über die Geschichte der Epidemien; nachmittags 3 Uhr Konstituierung und erste Sitzung der Abteilungen; abends 8 Uhr alpiner Abend im Kurhause, Militärkonzert im Restaurant Mirabell. — Dienstag, den 21., vor- und nachmittags Sitzungen der Abteiluugen; abends 7 Uhr Festmahl im Grand Hotel de l'Europe nud im Restaurant Elektrischer Aufzug; abends 8 Uhr Beleuchtuug der Festung Hohensalzburg. — Mittwoch, den 22., vormittags Sitzungen der Abteilungen; nachmittags 3 Uhr volkstümliche Vorführungen im Kaiser-Franz-Josefspark, veranstaltet von der Stadtgemeinde Salzburg. — Donnerstag, den 23., vormittags 8½ Uhr Geschäftssitzung der Gesellschaft; vormittags 10 Uhr Sitzung der beideu Hauptgruppen, Vorträge, Prof. J. Elster (Wolfenbüttel) nnd Dr. O. Brill (Wieu): Der gegenwärtige Stand der Radiumforschungen, Prof. E. Franz Sueß (Wien): Über Gläser kosmischen Ursprunges; nachmittags 3 Uhr Einzelsitzungen der heideu Hauptgruppen, Gesamtsitzung der naturwisseuschaftlichen Hauptgruppe, Prof. F. Becke (Wien): Die Eutstehung des kristalliueu Gebirges, Prof. V. Uhlig: Über den geologischen Bau der Ostalpen mit besonderer Berücksichtiguug der Tauern, Gesamtsitzung der medizinischen Hauptgrnppe, Prof. A. Czerny (Breslau): Die exsudative Diathese, Skrofulose und Tuberkulose, Dr. G. Sticker (Bonu): Die Bedeutung der Geschichte der Epidemien für die houtige Epidemiologie; abends 8 Uhr Vorträge der Salzburger Liedertafel im Kurhause. — Freitag, den 24., vormittags 9½ Uhr zweite allgemeine Versammlung, Vorträge, Prof. J. Wiesner (Wien): Der Lichtgenuß der Pflauzen, Prof. A. Czerny (Breslau): Über exsudative Diathese, Dr. G. Merzbacher (Münehen): Naturbilder von der letzten Tieu-Schan-Expedition, Prof. P. Friedländer (Wieu): Über den antiken Purpur; uachmittags Ausflug nach Bad Reichenhall. — Sonnabend, den 25., Tagesausflüge 1. durch deu Tauerntunuel nach Mallnitz (Kärnten), 2. nach St. Wolfgang und auf den Schafberg, 3. Ausflug nach Berchtesgaden und an den Königssee. — In einigen gemeinschaftlichen Sitzungen mehrerer Abteilungen werden sprechen die Herren N. Herz (Wien) über die astrouomischen Theorien zur Erkläruug der Eiszeiten, F. Bidlingmaier (Berlin) über das Wesen der erdmaguetischeu Kraft und ihreu Zusammenhang mit den Temperaturverhältuissen des Erdinnern und dem elektrostatischen Felde der Erdoberfläche, W. Figdor, P. Kammerer, O. Kurz, L. v. Portheim, H. Przibram über die Biologische Versuchsanstalt in Wien, F. Wähner (Prag) über Dislokationsbreccien.

Vermischtes.

Die Änderungen der physikalischen Eigenschafteu des Nickels beim Abkühlen aus einer hoheu Temperatur, sowie die Wärmeentwickelung oder die „Rekaleszenz"

während des Abkühlens sind von verschiedenen Forschern untersucht; über die magnetischen Eigenschaften, den Peltier-Effekt und die elektrische Leitfähigkeit wurden dabei bestimmte Ergebnisse erzielt, hingegen lagen über die Rekaleszenz nur unsichere Angaben vor: Herr T. A. Lindsay hat diese Frage wieder aufgenommen und bediente sich bei ihrer Untersuchung auf Grund bezüglicher Vorversuche einer einfacheren Methode, als die bisher angewandte war: Blöcke aus dem zu untersuchenden Nickel und einem sich gleichmäßig ohne Rekaleszenz abkühlenden Metall (Kupfer) wurden nebeneinander in einen Ofen gebracht und gleiche Thermoketten derart in die Blöcke eingelassen, daß sie beim Erwärmen der Blöcke durch ein Galvanometer entgegengesetzte Ströme sandten, so daß das Galvanometer die Temperaturdifferenzen beider Blöcke angab; gleichzeitig wurde mit einem Thermoelement die Temperatur des zu untersuchenden Metalls gemessen. Das Nickel war 98prozentig, die Blöcke wurden zunächst auf etwa 1000° in $1^3/_4$ Stunden erwärmt, sodann der wärmende Strom unterbrochen und die Abkühlung beobachtet. Die Messungen ergaben, daß Nickel beim Abkühlen von 900 bis 180° (ungefähr in dem Intervall von 700 bis zu 285°) allmählich Wärme entwickelt und außerdem an drei Punkten Wärme in stärkerem Grade abgegeben wird; man findet nämlich eine geringe Rekaleszenz bei etwa 660° und bei etwa 525°, eine größere von 440 bis 370° und eine noch größere von 370 bis 285°. Das Temperaturintervall, in dem die größte Wärmeentwickelung beobachtet wird, entspricht demjenigen, in dem die bekannten Änderungen der magnetischen und thermoelektrischen Eigenschaften des Nickels auftreten. Herr Lindsay hofft, diese Versuche mit einem reineren Material wiederholen zu können, um zu entscheiden, ob die beobachteten Rekaleszenzen im Nickel selbst auftreten oder von den Beimischungen herrühren. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 1908/09, vol. XXIX, p. 57—67.)

— Lathraea clandestina als Weinstockschädling. Seit zwei Jahren klagten die Winzer der Gegend von Vallet (Loire-Inférieure) über das Eingehen vieler Weinstöcke infolge des Auftretens einer Schmarotzerpflanze, die sie vergebens auszurotten versuchten. In diesem Frühling brachten sie die Sache endlich zur Kenntnis der Verwaltungsbehörden und des Muséum d'histoire naturelle in Nantes, und der Leiter dieses Instituts, Herr L. Bureau, erkannte an den eingesandten Blüten, daß es sich um Lathraea clandestina handelte, die auch sonst in dem Departement häufig auftritt. Die von Herrn Col vorgenommene histologische Untersuchung zeigte, daß die an den Wurzeln des Weins angehefteten Saugorgane des Schmarotzers denselben Bau hatten wie diejenigen, die Heinricher (1895) für Lathraea clandestina an Weiden beschrieben und abgebildet hatte. Am Weinstock schmarotzende Orobancheen sind schon früher beobachtet worden, so Phelipaea ramosa und Lathraea squamaria, die nach Grenier und Godson als Rebenparasit sogar ziemlich häufig sein soll. L. clandestina war aber bisher noch niemals am Weinstock angetroffen worden. Unter den sehr alten Weinbergen von Loire-Inférieure hat sie selbst solche befallen, die einen trockenen Boden und steinigen Untergrund haben, während sie selbst gewöhnlich auf feuchtem Boden wächst. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1475—1476.) F. M.

Personalien.

Die Universität Leipzig hat gelegentlich der Feier ihres 500jährigen Jubiläums 86 Ehren-Promotionen vollzogen, von denen hier einige erwähnt sein mögen: Von der medizinischen Fakultät wurden ernannt: Prof. Chun (Leipzig), Prof. Grassi (Rom), Prof. v. Voechting (Tübingen), Prof. E. B. Wilson (New York), Prof. Locher (Prag), Prof. Suess (Wien), Prof. Lippmann (Paris). Von der philosophischen Fakultät Prof. Roux (Halle), Prof. Fredholm (Stockholm), Prof. Geikie (London), Prof. Exner (Wien), Griffith (Oxford), Huber (Bern), Venturi (Rom).

Die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte hat den Ertrag der Treukle-Stiftung (3000 ℳ) dem Privatdozenten der Physik in Würzburg Dr. F. Harms für seine Untersuchung zur Prüfung der elektromagnetischen Theorien bewilligt.

Ernannt: Dr. E. P. Adams zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Princeton; — Dr. R. Fischer zum ordentlichen Professor der analytischen Chemie an der Universität Wisconsin; — Privatdoz. J. Formanek zum außerordentlichen Professor an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag; — Dr. J. C. Shedd zum Professor der Physik an der Universität Pittsburg; — Prof. F. H. Seares, Direktor des Laws-Observatoriums der Universität von Missouri zum Leiter der Rechenabteilung des Mount Wilson-Sonnen-Observatoriums des Carnegie-Instituts; — der Oberingenieur Rudolf Dub in Wien zum ordentlichen Professor für Maschinenbau an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn.

Habilitiert: Dr. P. Fränckel für gerichtliche Chemie an der Universität Berlin; — Dr. J. Fischer und Dr. Joh. O. Müller für Mathematik an der Universität Bonn.

Gestorben: am 30. Juli der Abteilungsvorsteher am Meteorologischen Institut in Berlin Dr. Viktor Kremser, 51 Jahre alt.

Am 30. Juli starb zu Braunschweig Frau Helene Vieweg geb. Brockhaus im Alter von 73 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im September 1909 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
7. Sept.	o Ceti	2.5	9.5	$2^h\ 14.3^m$	$-3^0\ 26'$	331.6 Tage
23. „	R Trianguli	6.5	12.0	2 31.0	$+33\ 50$	267 „
26. „	V Cassiopeiae	7.0	12.4	23 7.4	$+59\ 8$	231.5 „
27. „	R Aquilae	5.8	14.0	19 1.6	$+8\ 5$	337 „

Bei fast allen kurzperiodischen Veränderlichen vom Typus δ Cephei fällt die relativ rasche Lichtzunahme auf die Zeit, in der sie sich in ihren Bahnen um einen dicht benachbarten Nebenstern auf uns zu bewegen, während die Abnahme auf die Phase der Entfernungszunahme fällt. Vor zwei Jahren hat Herr F. H. Loud diese merkwürdige Tatsache durch die Annahme zu erklären versucht, daß die Bewegung der „Cepheiden" innerhalb eines ziemlich dichten Mediums (Nebels) erfolge und eine starke Erhitzung der „Vorderseite" verursache. Diese ist uns während der Annäherung des Sterns zugewandt. Die Unsymmetrie der Lichtkurve entsteht infolge der Ungleichheit von Umdrehungs- und Umlaufszeit (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 64). Herr J. C. Duncan von der Lick-Sternwarte zeigt jetzt, daß diese Theorie modifiziert werden muß. Die aus derselben abzuleitende, durch den Widerstand des Mediums bedingte Verkürzung der Periode findet nämlich tatsächlich nicht oder nur in sehr geringem Maße statt. Herr Duncan beschränkt die Wirkung des Raummediums auf die Atmosphäre des Sterns, die auf die „Rückseite" des bewegten Sterns gedrängt werde. Nähert sich uns der Stern, so beobachten wir die Seite mit niedriger Atmosphäre; hier ist die Absorption gering. Entfernt sich der Stern, so wendet er uns die durch die starke Absorption der dort angehäuften Atmosphäre geschwächte Seite zu. Die individuellen Verhältnisse bei den einzelnen Veränderlichen sind durch die Massen der Sterne, die Dichten ihrer Atmosphären und die mitspielenden Gezeiten in letzteren erklärbar. Diese Theorie erinnert an interessante Darlegungen in Herrn W. Foersters Buch: „Von der Erdatmosphäre zum Himmelsraume" (Rdsch. 1907, XXII, 244). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 19. August 1909. Nr. 33.

Andrew C. Lawson und andere: Das kalifornische Erdbeben vom 18. April 1906. Offizieller Bericht der staatlichen Untersuchungskommission. Bd. I in zwei Teilen, XVIII und 451 S. Nebst 1 Atlas von 25 Blättern und 15 Tafeln mit Abbildungen von Seismogrammen sowie mit zahlreichen Textabbildungen. (Publications of the Carnegie Institute, No. 87. Washington 1908.)

Das Werk bietet einen umfassenden und nach jeder Richtung hin erschöpfenden Bericht über das große kalifornische Beben vom 18. April 1906 von der staatlicherseits dazu bestellten wissenschaftlichen Kommission. Dank der Unterstützung des Carnegie-Instituts wurde es ihr ermöglicht, diesen Bericht in so glänzender Ausstattung mit zahlreichen Textabbildungen und einem großen Atlas zu veröffentlichen.

Der vorliegende, in zwei Teilen erschienene erste Band behandelt einleitend die geologischen Verhältnisse des Gebietes, seinen tektonischen Bau und die daraus sich ergebenden wichtigsten geomorphologischen Züge der Landschaft und bietet sodann eine Wiedergabe und zusammenfassende Besprechung aller zur Beobachtung gelangten Erscheinungen auf Grund der eingeforderten und gesammelten ausführlichen Lokalberichte. Der noch ausstehende zweite Band soll dagegen hauptsächlich den durch das Erdbeben veranlaßten instrumentalen Aufzeichnungen und ihren theoretischen Deutungen gewidmet sein.

Der Schauplatz des Bebens vom 18. April 1906 umfaßt das Küstengebiet des mittleren Kaliforniens. Der Beginn des Bebens wird allgemein auf $5^h\ 12'$ morgens nach pazifischer Normalzeit angegeben, seine Dauer auf eine Minute. Die Wirkungen des Erdbebens waren vielerorts äußerst starke und sind ja, namentlich auch durch die schrecklichen Folgeerscheinungen entstandener Feuersbrünste, noch in aller Erinnerung.

Das Gebiet, innerhalb dessen das Erdbeben zerstörend fühlbar war, reicht von Cross Bay in Oregon im Norden bis Los Angeles im Süden über eine Entfernung von etwa 730 englische Meilen (1168 km), und von der Küste im Westen bis Winemacca im Staate Nevada im Osten, eine Entfernung von etwa 300 Meilen (480 km), so daß das ganze vom Beben betroffene Gebiet ungefähr ein Areal von 175000 Quadratmeilen (448000 qkm) umfaßt. Da es außerdem feststeht, daß auch der Meeresboden noch teilweise von dem Erdbeben mit betroffen wurde, so kann man das ganze in Mitleidenschaft gezogene Gebiet ungefähr zu 372000 Quadratmeilen (952320 qkm) annehmen, innerhalb dessen das Erdbeben noch mit den gewöhnlichen Sinnen wahrnehmbar war. Instrumentell war außerdem dieses Erdbeben auf dem ganzen Erdball fühlbar, und sämtliche seismographischen Stationen der Welt registrierten es.

Seine Ursache war eine rein tektonische und beruht auf dem Vorgange einer Verwerfung längs einer etwa 270 Meilen (432 km) langen Linie, die aus der Gegend von Point Delgada bis nahe an San Juan in Benito Co. reicht. Von Point Arena bis San Juan auf einen Abstand von rund 190 Meilen (304 km) erscheint sie völlig kontinuierlich; nördlich des erstgenannten Ortes setzt sie sich dann submarin fort und findet höchst wahrscheinlich in der weiter nördlich bemerkbaren Bruchlinie bei Delgada ihre weitere Fortsetzung. Ihr Verlauf fällt ganz genau zusammen mit einer schon lange den Geologen bekannten Verwerfungslinie, die als die San-Andres-Linie zum Unterschiede von anderen ähnlichen Bruchlinien bezeichnet wird. Die Verwerfungskluft selbst ist vertikal; sie streicht ungefähr N 30 bis 40^0 W. Auf ihr erfolgte eine horizontale Landverschiebung derart, daß das südwestlich anstoßende Gebiet an ihr entlang um im Durchschnitt 10 Fuß nach NW geschoben wurde. Weiter nach NW zu erfolgte außerdem eine Vertikalverschiebung in der Weise, daß das im SW der Spalte gelegene Terrain etwa 2 bis 3 Fuß gegenüber dem nordöstlich von ihr gelegenen gehoben wurde. Vereinzelt ließ sich auch weiter im Süden eine solche Vertikalbewegung nachweisen, doch hier gerade in umgekehrter Weise. Die Zone der eigentlichen Zerstörung verläuft ziemlich linear parallel der Störungslinie und der Küste auf eine Entfernung von etwa 350 Meilen (560 km) von Humboldt Bay in Humboldt Co. bis King City in Monterey Co. und erstreckt sich beiderseits ungefähr bis zu etwa 35 Meilen (56 km) Abstand von derselben. In besonders schwerer Weise wurden dabei, unabhängig von dem Abstand ihrer Lage von der Störungslinie, die Alluvialböden betroffen, ein Umstand, der sich leicht aus der Art ihrer Entstehung und aus ihrer starken Grundwasserführung erklärt, und dessen Ursache nicht etwa aus einer verschieden starken Intensität der Wellenbewegung der Erderschütterung innerhalb der Erdrinde resultiert.

Geologisch gliedert sich die Küstengebirgsregion in drei Abschnitte, die von N nach S als das eigentliche Küstengebirge, von South Fork Mountains bis zum Tale des Cuyamaflusses, das Sierra-Madre-Gebirge,

von Sa. Barbara Co. bis zum Rande der Coloradowüste, und die Halbinselkette, im S und SE des südkalifornischen Tales, bezeichnet werden. Die ältesten Sedimente bilden in diesem Gebiete ihrem geologischen Alter nach noch nicht fixierte Quarzite, marmorisierte Kalke und Glimmer- und Hornblendeschiefer, die von einem spät- oder nachjurassischen Granitstock kontaktmetamorph beeinflußt sind. Sie bilden die Basis der basalen kretazeischen sog. Francisco-Schichten, die in ihren Bildungen eine Transgression des Meeres und ein Wiederzurückweichen desselben am Ende ihrer Bildungszeit dartun. Mit ihnen verknüpft ist in ihren hangendsten Schichten das Auftreten von peridotitischen und diabasischen bis basaltischen Eruptivgesteinen. Vor Ablagerung der nächst jüngeren Bildungen wurden diese Schichten stark aufgefaltet und zerbrochen. Über ihnen lagern dann als küstennahe Gebilde die konglomeratischen und schiefrigen Sedimente der Knoxvilleformation, die Konglomerate von Oakland und darüber endlich in gewaltiger Mächtigkeit die Sandsteine und Schiefer der Chicoformation, die alle zusammen Bildungen der Kreidezeit sind. Bei langsamer Hebung des Landes lagerten sich diesen Gesteinen dann die eozänen Karquinesschichten auf, die hauptsächlich aus verschiedenartigen Sandsteinen (Martinezgruppe und Tejonschichten) bestehen. Ihnen folgen dann die oligozänen San-Lorenzo-Schichten. Nach ihrer Ablagerung erfolgte wiederum eine starke Schichtenauffaltung, ein Sinken des Landes und eine neue, mehrfach sich wiederholende Invasion des Meeres etwa zur Miozänzeit. Diese miozänen Schichten beginnen mit den Vaquerossandsteinen; über ihnen folgen bituminöse kieselige Schiefer mit eingeschalteten vulkanischen Tuffen und Kalken (die sog. Montereyschichten). Gegen Ende des Miozäns erfolgten erneute Schichtenstörungen und Verwerfungen und Grabeneinbrüche, so daß einzelne getrennte Becken sich herausbildeten, innerhalb deren sich nun sehr mächtige pliozäne Sedimente absetzten. Die ältesten derselben sind die San-Pablo-Sandsteine, zum Teil mit vulkanischen Aschenbeimengungen und mit stellenweisem Asphaltgehalt; sodann folgen die teils marinen, teils terrestrischen Mercedesschichten. Teilweise sind dieses reine Tuffschichten mit verkieselten Holzresten. Ihnen etwa gleichalterig sind die sog. Purissimaschichten von Santa Cruz Co. Eine noch weitere Hebung des Landes führte sodann zur Bildung von Süßwasserbecken, in denen sich lakustre Schichten mit eingeschalteten Tuffen (Orindanschichten) und basaltischen Lavenergüssen (Siestaformation) ablagerten. Mit Beginn des Pleistozäns treten dann auch hier in dem kalifornischen Gebiet wie gleichzeitig im ganzen westlichen Nordamerika neue Auffaltungen und Schollenbildungen längs gewaltiger Bruchlinien auf, die zur Herausbildung der heutigen geomorphologischen Verhältnisse führten. Als diluviale Süßwasserbildungen, ebenfalls mit zwischengelagerten Laven und Tuffen, gelten die Campanschichten. Eine weitere allmähliche Hebung des Landes während dieser Zeit offenbart sich in mehrfachen Terrassenbildungen. In jüngster geologischer Zeit erfolgte dann wieder eine Landsenkung und ein Eintreten des Meeres in die Flußtäler und die Entstehung der San-Francisco-Bucht.

So sehen wir schon aus diesem kurzen Abriß der geologischen Geschichte dieses Küstengebietes, wie vielfach Schwankungen und Störungen sich hier vollzogen, ganz im Gegensatz zu dem fast unbewegt gebliebenen Sierra-Nevada-Gebirge, von dem es durch das große kalifornische Längstal geschieden ist. Diese Axe entspricht etwa der tektonisch bedeutsamen Linie, längs der das leicht bewegliche Küstengebiet von jeher an dem starren Nevadamassiv in vertikaler Richtung auf und ab schwankte.

Im Osten fällt das Küstengebirge gegen das eben erwähnte Längstal steil ab, wahrscheinlich längs einer Verwerfungsspalte; ebenso auch im Westen an der Küste und am Rande des submarinen Sockels gegen die Tiefsee. Beide Linien und zahlreiche andere ähnliche wichtige geomorphologische Strukturlinien bilden ein System von Bruchlinien, deren Hauptrichtungen N 37 bis 40° W und N 10 bis 15° W sind. An anderen Stellen wiederum, wie beispielsweise an der Montereybucht, setzen Querverwerfungen, ungefähr senkrecht zu jenen Spalten, durch das Gebirge. Auch die NE-Grenze des im Küstengebirge aufsetzenden, ungefähr in NW—SE-Richtung gestreckt erscheinenden Granitstockes scheint in ihrem geraden Verlauf einer solchen tektonischen Linie zu entsprechen, und es ist höchst wahrscheinlich, daß sie gerade bestimmend war für die Bruchlinie dieses letzten Erdbebens. Im engsten Konnex mit diesen tektonischen Leitlinien steht auch der morphologische Bau des ganzen Gebietes: fast alle Teile zeigen ein Streichen in NW—SE-Richtung, sowohl einzelne Bergkämme und Gebirgszüge wie auch zahlreiche Täler, Golfe und Seen.

Ausführlich wird sodann der Verlauf der für das jetzige Erdbeben so bedeutungsvollen sog. San-Andres-Bruchlinie beschrieben, der auch vielerorts im Landschaftsbilde deutlich in Erscheinung tritt. Allerorts verläuft sie im Grunde der Täler oder am Fuße von Steilabstürzen oder Erosionsrändern; spätere neuere Erdbewegungen haben längs ihr kleine Absenkungen, Erdfälle und Teichbildungen geschaffen. Zahlreiche Abbildungen erläutern diese Verhältnisse und zeigen des weiteren, welche neuen Veränderungen und Wirkungen dieses letzte Erdbeben hier geschaffen hat, besonders an Zäunen, Wegen, Brücken, Eisenbahnen, Wasserleitungen, Tunneln und Gebäuden. Der Boden wurde vielfach gezerrt und in furchenartige Wellen gelegt, zahlreiche Netzrisse entstanden; die Bruchlinie schneidende, kleinere Flüsse wurden beiderseits der Spalte verschoben, und ihre Verbindung wurde unterbrochen.

Vertikalbewegungen an der Verwerfungsspalte äußern sich in neu entstandenen oder erweiterten und veränderten Abrutschflächen sowie in Niveauveränderungen an der Küste. Beispielsweise erscheint die Point-Reyes-Halbinsel um etwa 2 Fuß gehoben. Das Maximum der Horizontalverschiebung hingegen beträgt 20 bis 21 Fuß, im Durchschnitt 15 bis 16 Fuß und

im Minimum etwa 5 Fuß. Im allgemeinen nimmt ihre Größe von N nach S zu ab. Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse älterer und jetziger geodätischer Messungen an den Triangulationspunkten nördlich der Bai von San Francisco. Sie erbrachten den Nachweis, daß bereits in den Jahren von 1856/60 bis 1906 eine stetige Verschiebung dieser Punkte nach N zu um etwa 2,34 m eingetreten war, während durch das jetzige Beben eine weitere plötzliche Verschiebung um 2,61 m nach N bzw. 2,43 m nach S je nach der Lage des Ortes zur Bruchspalte erfolgte. Im weiteren Abstande von der Störungslinie nimmt die Größe der Verschiebung ab; gerade Punktreihen verschoben sich auf der Westseite der Spalte derart, daß sich die Linie nach N krümmte, auf der Ostseite so, daß sie nach S zu umgebogen wurde. Weitere Messungen auf der Basislinie Diablo—Mocha ergaben keine Veränderungen, noch weiter südlich gelegene Punkte dagegen wiesen Verschiebungen nach S auf. Die Bewegungen des Bebens waren also nördlich der San-Francisco-Bucht nordwärts, im Gebiet der Montereybucht dagegen südwärts gerichtet, während das Gebiet an der Bai selbst stabil blieb. Für künftige Beobachtungen in der Umgebung der San-Andres-Spalte sind in Olema, Marin Co., und in Crystal Springs Lake, San Mateo Co., zwei genau vermessene Fixpunkte eingerichtet worden.

Von besonderem Interesse ist auch die kartographische Übersicht über die Verbreitung des Bebens durch isoseismische Linien der verschiedenen Stärkegrade, die ja allerdings abhängig sind von der Verschiedenheit der Baulichkeiten und des Untergrundes. Man erkennt deutlich, daß die Störungen nur von der einen Bruchlinie ausgingen, und daß durch ihre Bewegung nicht auch an anderen Punkten Spannungen ausgelöst wurden, die zu Verschiebungen Anlaß gaben. Am meisten litten die Gebiete künstlich aufgeschütteter und sumpfiger Böden, weiterhin folgen die mit sandigem Untergrund, und am wenigsten wurden die mit festem Felsenuntergrund in Mitleidenschaft gezogen. Im übrigen ergibt sich eine gleichmäßige Stärke der Erschütterung beiderseits der Bruchlinie wie auch eine gleichmäßige Abnahme derselben. Eine wahrnehmbare Flutwelle trat an der Küste nicht auf; die Erschütterungen wurden auch auf dem Wasser nach Beobachtungen auf verschiedenartigen Fahrzeugen nicht so stark gefühlt wie auf dem Lande. Innerhalb der Dünensandgebiete war das Erdbeben auch stark merkbar, doch ohne Regelmäßigkeit der Bewegungsrichtung.

Beachtung verdienen ferner die ausführlichen Untersuchungen von H. O. Wood über die Wirkungen des Erdbebens in San Francisco selbst. Bemerkenswert ist die Lage der Stadt zwischen der alten Bruchspalte des Erdbebens von 1868 und der dieses Erdbebens.

Die genaue Richtung der Erdbebenbewegung zu bestimmen, ist, da sie von zahlreichen Umständen abhängt, äußerst schwierig; als Hauptrichtungen lassen sich fixieren SW und NW, in vereinzelten Fällen auch NE und SE. Jedenfalls war das Beben kein Schütterbeben mit unregelmäßigen Schwingungsrichtungen, sondern ein rein tektonisches, auf der Verschiebung zweier Teile der Erdrinde längs einer Bruchspalte beruhendes. Innerhalb der Erschütterungszone der Stärkegrade 10 bis 7 ließen sich übrigens zwei Hauptstöße feststellen, von denen der zweite der stärkere gewesen sein soll.

Beobachtungen über Erscheinungen am Meeresufer und auf hoher See liegen vereinzelt vor: Das Marigramm der Station von Fort Point auf der Südseite von Golden Gate zeigt in seinem Kurvenverlauf zur Zeit des Bebens einen starken Ausschlag; Beobachter auf See fühlten nur eine geringe Erschütterung des Schiffes, gelegentlich auch einen Stoß, als ob das Schiff irgendwo aufliefe, oder als ob die Maschinen in ihm zu arbeiten begännen. Viele Beobachtungen lassen es auch wahrscheinlich erscheinen, daß dem Stoße ein Geräusch voraufging, das die einen als ein Brüllen und Grollen, die anderen als ein nur leises Klirren oder Rollen bezeichnen; andere wiederum konstatierten wellenförmige Bewegungen des Bodens, namentlich in Alluvialgebieten. Dies sind wohl nur Reflexerscheinungen der Bewegungen des Felsuntergrundes, ähnlich denen einer Flüssigkeit in einem Topfe, den man von außen leicht anstößt. Der Einfluß des Bebens auf Menschen erstreckte sich auf einzelne Fälle von Übelkeit und Seekrankheit, bei Tieren auf Unruhe, Loßreißen, ein sich Verbergenwollen und Brüllen.

Als weitere Wirkungen des Erdbebens werden sodann noch Erdbewegungen erwähnt, die sich teils als Erdstürze, teils als Abrutschungen und Abschwemmungen infolge Aufstaues des Grundwassers äußerten, oder die Erdrisse und Erdfälle oder vorübergehende oder dauernde Störungen der Grundwasserverhältnisse zur Folge hatten. So fand mancherorts ein Anpressen des Grundwassers statt, das springquellartig austrat; an anderen Stellen machte sich ein vermehrter Zufluß bemerkbar oder eine erhöhte Temperatur, und an wieder anderen Orten verminderte sich der Wasserstand, oder der Zufluß versiegte gänzlich.

Zum Schluß werden noch die Beobachtungen über Nachbeben nach dem 18. April zusammengestellt, sowie vergleichende Bemerkungen gegeben zwischen diesem Beben und früheren in dieser Gegend, besonders denen vom 21. Oktober 1868, 8. Oktober 1865 und 9. Januar 1857. Von besonderem Interesse ist dabei, daß das letzte Erdbeben wie das von 1857 einer Bewegung längs derselben Bruchspalte seine Entstehung verdankt, nur daß damals allein der südlichere Teil der Spalte aktiv wurde. A. Klautzsch.

Oswald Schreiner und **Howard S. Reed:** Untersuchungen über das Oxydationsvermögen der Wurzeln. (Botanical Gazette 1909, vol. **47**, p. 355—388.)

Die interessante Frage der Wurzelausscheidungen hat bis in die jüngste Zeit hinein zu experimentellen Untersuchungen Anlaß gegeben (vgl. Rdsch. S. 48).

Der Nachweis oxydierender Enzyme in dem Wurzelsekret dürfte zuerst von Molisch (1885) geführt worden sein. Czapek (1896) hielt dessen Versuche nicht für beweiskräftig, aber neuerdings sind sie durch Raciborskys Untersuchungen wieder gestützt worden (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 152). Die Arbeit der Herren Schreiner und Reed bringt neue Beweise für die Ausscheidung oxydierender Enzyme durch die Pflanzenwurzeln.

Zu den Versuchen dienten Weizenpflanzen, die in Lösungen gezogen wurden. Das zur Herstellung dieser Lösungen benutzte destillierte Wasser war zur Entfernung toxischer Substanzen (aus dem Destillierapparat) vorher mit Kohlenruß behandelt und dann filtriert, wodurch nach früheren Versuchen der Verfasser diese Stoffe beseitigt werden. Mit diesem Wasser wurden Bodenextrakte hergestellt, die sich zur Pflanzenproduktion in ähnlicher Weise befähigt zeigten wie die Böden, aus denen sie gewonnen worden waren. Das Oxydationsvermögen wurde durch Zusatz bestimmter Reagentien zu dem Wasser festgestellt. Die eine Gruppe dieser Stoffe umfaßte lösliche Chromogene, die bei der Oxydation durch die Wurzeln unlösliche gefärbte Verbindungen lieferten, die sich hauptsächlich auf der Oberfläche der Wurzeln ablagerten (α-Naphthylamin, Benzidin, Vanillin, Vanillinsäure, Äsculin). Die andere Gruppe von Reagentien enthielt solche Stoffe, die bei der Oxydation lösliche Farbstoffe ergaben (Phenolphthalein, Aloin, Leuko-Rosolsäure). Diese Indikatoren sind für die Untersuchung aus dem Grunde wertvoll, weil sie die Möglichkeit geben, die Größe der Oxydation quantitativ auszudrücken. Die Verff. verwendeten dazu einen Kolorimeter, der rasche und genaue Ablesungen gestattet. Außer dem Oxydationsvermögen wurden durch Feststellung des Frischgewichtes und der Transpiration der Pflanzen auch Zeugnisse für die Ausgiebigkeit des Wachstums gewonnen.

Daß die Ergebnisse der sorgfältig ausgeführten Versuche, die die oxydierende Tätigkeit der Pflanzenwurzeln erkennen ließen, durch das Auftreten von Bakterien, die oxydierende Enzyme ausscheiden, in irgend erheblichem Maße beeinflußt sein könnten, halten die Verff. für höchst unwahrscheinlich. Denn einmal seien die Lösungen klar und geruchlos geblieben, und dann hätten die Farbenzonen, die durch Indikatoren wie α-Naphthylamin und Benzidin erhalten wurden, nicht etwa an den absterbenden Wurzelteilchen, sondern vielmehr an denjenigen Regionen der Wurzel, die das stärkste Wachstum zeigten, die größte Intensität gehabt; dies weise auf den innigen Zusammenhang der Oxydations- mit der Lebenstätigkeit der Wurzeln hin.

Wie vergleichende Versuche ergaben, besitzen Kulturen in Extrakten aus armen Böden viel geringeres Oxydationsvermögen als solche in Extrakten aus guten Böden. Behandelt man die Extrakte von mehr oder weniger unproduktiven Böden mit einem guten Absorptionsmittel, wie Ruß oder Eisenhydroxyd, so wird dadurch sowohl das Wachstum wie meist auch die Oxydation beträchtlich gesteigert. Es sind durch diese Behandlung offenbar schädliche Stoffe entfernt worden. Die Verff. destillierten zwei Drittel eines Extraktes aus armem Boden ab und fanden, daß das Destillat für Wachstum und Oxydation viel weniger günstig war als der ursprüngliche Bodenextrakt, während der zum anfänglichen Volumen mit reinem Wasser aufgefüllte Rückstand noch günstiger wirkte als der anfängliche Extrakt. „Dies scheint zu zeigen, daß der ursprüngliche Bodenextrakt wie andere, die untersucht worden sind[1]), eine flüchtige toxische Substanz enthielt, die die Oxydation durch die Wurzeln hemmte...“ Zu beachten ist, daß die Bodenextrakte, auch ohne daß Pflanzen darin kultiviert werden, ein gewisses, aber vergleichsweise geringes Oxydationsvermögen besitzen, das durch Zufügung von Kalkcarbonat oder Natriumnitrat noch etwas erhöht werden kann, aber die in den Kulturen beobachtete Oxydation nicht erklärt. Diese Oxydation beruht ganz oder größtenteils auf der Tätigkeit von Enzymen. Die Guajak-Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion weist auf die Anwesenheit einer Peroxydase in Nährlösungen von Weizenpflanzen, ebenso das Verhalten gegen Phenolphthalein und Aloin. Oxydase ist in der Kulturlösung nicht oder nur im Innern nachweisbar, aber innerhalb der Wurzeln scheint sie reichlich vorhanden zu sein; denn wenn man Wurzeln einer jungen Weizenpflanze in alkoholische Guajaklösung taucht, so werden sie sogleich blau. Anscheinend wird die Oxydase in den lebenden Wurzeln zurückgehalten, tritt aber aus, wenn die äußeren Zellen (durch die alkoholische Guajaklösung) getötet werden.

Nach dem Kochen der Kulturlösung tritt die Reaktion der Peroxydase nicht mehr ein. Die Tötung des Enzyms erfolgt bei 60°.

Die Oxydationskraft des von den Wurzeln ausgeschiedenen Enzyms ist am größten in neutralen oder schwach alkalischen Lösungen. Gegenwart von Säure und Fäulnisprozesse beeinträchtigen seine Wirkung.

Zur Feststellung des Einflusses giftig wirkender Stoffe auf das Oxydationsvermögen der Wurzeln führten die Verff. noch besondere Versuche mit solchen organischen Verbindungen aus, deren toxische Eigenschaften vorher bestimmt worden waren. Sie wählten dazu Vanillin (0,0001), Cumarin (0,00001) und Santonin (0,0001). Das Wachstum der Weizenpflanzen in solchen Lösungen war vermindert, Oxydation konnte durch die Aloinreaktion (Rotfärbung) nicht nachgewiesen werden. Daß nicht etwa die bloße Anwesenheit organischer Stoffe die Oxydation verhinderte, bewies ein Versuch, in dem die Kulturflüssigkeit Leucin enthielt: dieser Zusatz förderte sowohl das Wachstum wie die Oxydation. Die Gifte haben also eben ihrer toxischen Eigenschaften wegen die Oxydation beeinträchtigt und anscheinend diese noch mehr als das Wachstum.

[1]) Diese Arbeiten sind, wie die vorliegende, aus dem Laboratorium des Bureau of Soils, U. S. Department of Agriculture, hervorgegangen und in dessen Bulletins Nr. 28, 36 und 40 veröffentlicht worden.

Andererseits vermögen die Pflanzen auch organische Gifte zu oxydieren, und, wie oben erwähnt, wird die Wirkung toxischer Stoffe außerdem durch Zusatz von Kalkcarbonat und Natriumnitrat abgeschwächt. Beide Bedingungen wirken zur Zerstörung der Gifte zusammen, aber ein Überschuß von diesen hemmt das Oxydationsvermögen der Wurzeln und kann es ganz aufheben. F. M.

H. Ebert: Registrierung der dem Erdboden entquellenden Emanationsmengen. (Physikalische Zeitschrift 1909, Jahrg. **10**, S. 346—350.)

Nachdem die bisherigen Beobachtungen der Radioaktivität der freien Atmosphäre es höchst wahrscheinlich gemacht, daß die aus dem Erdboden aufsteigenden Emanationen des Radiums und Thoriums als Ursache der stetigen Ionisation der Luft anzusehen seien, war es von großer Wichtigkeit, diesen Übertritt der Emanation aus den Kapillaren des Erdbodens in die freie Atmosphäre dauernd zu registrieren. Herr Ebert hat für diesen Zweck bereits vor einigen Jahren in Münehen an einer günstig gelegenen Stelle einen Apparat aufgestellt zur kontinuierlichen Registrierung des Gehaltes der Bodenluft an Emanation, der im Laufe der Zeit mannigfache Umwandlungen und Verbesserungen erfahren, sich aber durchaus bewährt hat. Eine ausführliche Beschreibung der ganzen Anordnung und des bereits gewonnenen Beobachtungsmaterials auf eine andere Publikation verschiebend, macht Herr Ebert in der vorliegenden Abhandlung zunächst nur Mitteilung über das Prinzip der Methode und gibt eine kurze Darstellung des Apparates, seiner Eichung und Anwendung sowie eine kurze Skizze von einigen Resultaten.

Im wesentlichen besteht der Apparat in einem in einem Schacht von 45 cm Durchmesser und 110 cm Tiefe aufgehängten Zylinderkondensator aus Zink, der, oben und unten mit Drahtnetz geschlossen, den freien Eintritt der Bodenluft gestattet. Die hier mit der Bodenluft eintretende Emanation äußert ihre Wirkung in der Bildung von Ionen, deren Menge durch den Sättigungsstrom an dem für photographische Registrierung eingerichteten Quadrantelektrometer gemessen wird. Neben den durch den Sättigungsstrom im Liter gemessenen Emanationsmengen (Machesche Einheiten) werden gleichzeitig der Gang der Temperatur und des Luftdruckes registriert. Näheres über die Wirkung des beschriebenen Apparates, seine Eichung und Behandlung ist in dem Original zu vergleichen.

Das zahlreich gewonnene Kurvenmaterial ist nur erst zum Teil durchdiskutiert. Doch läßt sich schon so viel erkennen, daß die dem Boden entströmende Emanationsmenge eine deutliche tägliche und vielleicht auch eine jährliche Periode zeigt. Gegen Morgen liegt das Hauptmaximum, im Laufe des Vormittags sinkt die Tageskurve mehr oder weniger rasch herab, erhebt sich um Mittag herum oder kurz nach Mittag in einem niedrigen intermediären Maximum, sinkt im Laufe des Nachmittags noch stärker und steigt erst gegen Abend wieder an. Die Tagesstunden, auf welche die Morgen- und Abendmaxima fallen, variieren mit der Jahreszeit, sie sind offenbar an den Auf- und Untergang der Sonne gebunden.

Bestimmend für die Variation der aus dem Boden austretenden Emanationsmengen scheint in erster Linie das allgemeine Zirkulationssystem der Atmosphäre zu sein; alle Elemente, die dies unterhalten, wie Sonnenbestrahlung, Bodenerwärmung, die ansaugende Wirkung aufsteigender Luftströme, spielen darum hierbei eine Rolle. Durch diese primären Einflüsse können andere, z. B. diejenigen des Luftdrucks, ganz überdeckt werden; nur bei plötzlich sinkendem Barometerstande antwortet das Diagramm regelmäßig mit einer Kurvenhebung. Modifiziert werden alle diese Einwirkungen, namentlich diejenigen der freien Diffusion, durch die Durchlässigkeit des Bodens, wie schon Gockel hervorgehoben. Es ist daher höchst erwünscht, daß des Vergleichs wegen derartige Registrierungen auch an anderen Orten mit anders geartetem Untergrunde in Angriff genommen werden.

F. B. Pidduck: Notiz über die Absorption ultravioletten Lichtes durch verdünnte Lösungen. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. **17**, p. 710—715.)

Die Beobachtung, daß die elektrische Wirkung des ultravioletten Lichtes beim Durchgang durch gewöhnliches klares Leitungswasser eine beträchtliche Abnahme zeigt im Vergleich mit der Wirkung beim Durchtritt durch eine gleich dicke Schicht destillierten Wassers, veranlaßte Herrn Pidduck, die Absorption sehr verdünnter Lösungen von bekannter Stärke genauer zu untersuchen und sowohl das Verhältnis ihrer Absorption zur Konzentration und zur Dicke der Schicht wie den Einfluß von Mischungen festzustellen.

Das ultraviolette Licht wurde von einem Funken zwischen den Zinkpolen einer Flaschenentladung geliefert; es ging durch ein Drahtgitter, das die positive Platte eines Plattenkondensators bildete, dessen negative Platte aus Zink bestand und mit dem Quadrantelektrometer verbunden war. Der Kondensator war von einer Batterie bis zur Sättigung geladen, und die Ablenkungen des in dem Kondensatorkreise enthaltenen Galvanometers wurden beobachtet, wenn das ultraviolette Licht durch verschieden konzentrierte Lösungen von Chlornatrium hindurchgegangen war; jede Ablenkung beim Durchgang durch die Lösungen (2,5 bis 200×10^{-4} normal) wurde mit der beim Durchgang durch destilliertes Wasser verglichen. In einer Reihe von Messungen war die Dicke der Schicht 15 mm, in einer zweiten 7,5 mm; die gefundenen Absorptionsverhältnisse sind durch Kurven und in Tabellen gegeben. Die gleichen Versuche mit Bromkalium zeigten bereits bei viel schwächerer Lösung eine meßbare Zunahme der Absorption.

Das Leitungswasser der Stadt ergab gleichfalls meßbare Werte bei 15 mm Schichtdicke und zeigte bei der chemischen Analyse einen Gehalt von 2,8 NaCl, 2,1 $MgSO_4$, 2,8 $CaSO_4$ und 22 $CaCO_3$ in 100000 Teilen. Herr Pidduck stellte sich ein gleich zusammengesetztes künstliches Leitungswasser her, fand aber das Verhältnis der Elektrometerablenkungen des letzteren bedeutend größer als beim natürlichen Leitungswasser (0,674 gegen 0,173). Die einzelnen Salze zeigten größere Verhältniszahlen der Ausschläge und ein Gemisch aus den drei ersten Salzen, also ein Leitungswasser ohne Calciumcarbonat gab ein Verhältnis von 0,747.

Der große Unterschied der Absorption des ultravioletten Lichtes durch natürliches und künstliches Leitungswasser könnte drei Ursachen haben: entweder suspendierte kleine Partikelchen, vielleicht auch Mikroorganismen, oder eine verschiedene Dissoziation der Salze, oder es könnte im natürlichen Leitungswasser die Anwesenheit einer großen Zahl von verschiedenen Salzen in geringer Menge die stärkere Absorption veranlassen. Da Sterilisieren und Filtrieren des Leitungswassers ohne Einfluß war, ja dasselbe sogar opaker machte, mußte die erste Ursache ausgeschlossen werden. Ebenso die zweite, nachdem der Widerstand des natürlichen und des künstlichen Leitungswassers (und also auch ihre Dissoziation) dem des destillierten Wassers gleich gefunden wurde. Die wahrscheinlichste Ursache für die größere Absorption des natürlichen Leitungswassers ist also die Anwesenheit einer großen Anzahl verschiedener Salze in sehr kleinen Mengen, die ausreichen, mehrere verschiedene Abschnitte des ultravioletten Spektrums zu absorbieren.

W. Sinclair: Die Typotherien von Santa Cruz. (Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia 1908, **47**, p. 64—78.)

Die Typotherien sind ganz auf Südamerika beschränkte Huftiere, deren verwandtschaftliche Beziehungen noch

mehrfach umstritteu sind. Bei Sauta Cruz in Patagonien finden sich im ganzen vier Gattungen, die sich auf die zwei Familien der Interatheriden und der Hegetotheriden verteilen. Herr Sinclair hat diese Formen genauer uutersucht und geht besonders auf die verschiedenen Anklänge an andere Säugetiergruppen ein.

Der Vergleich mit den Toxodontiern, mit denen Scott die Typotherien in einer Unterordnung vereinigt, zeigt, daß Ähnlichkeiteu in der Bezeichnung und im Bau der Füße die Annahme erlauben, daß beide Gruppen gemeinsamen Ursprung haben. Mehr läßt sich gegenwärtig nicht behaupten. Die im Pliozän auftretende typische Gattung Typotherium läßt sich nicht auf die Santa-Cruz-Gattungen zurückführen, da ihr Fuß primitiver ist als hei diesen, indem sie an der Hand noch einen Daumen besitzt.

Die Typotherien zeigen auch Ähnlichkeiten mit den Nagern, besonders Pachyrucos, der nach Herrn Sinclair ein springendes Säugetier war. Doch handelt es sich nur um Konvergenz. Herr Sinclair zählt acht wesentliche Eigenschaften auf, durch die beide Gruppen sich unterscheiden. Endlich hat man eine enge Verwandtschaft der Typotherien mit den afrikanischen Hyracoiden angenommen. Diese läßt sich nach Herrn Sinclair nicht rechtfertigen, es sind vielmehr beträchtliche Unterschiede im Fußgelenk und in der Bezahnung vorhanden. Die fossilen Hyracoideu von Fayum ähneln den Typotherien auch nicht mehr als die lebenden, wie man das erwarten müßte, wenn beide Gruppeu näher verwandt wären. Die von Ameghino zu den Hyracoiden gestellten südamerikanischen Formen hält Herr Sinclair nach ihrer Bezahnung für Typotherien, doch haben ihm ihre Reste nicht selbst vorgelegen. Th. Arldt.

H. H. Freiling: Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge nebst Beiträgen zur Kenntnis der Sinnesorgane auf dem Schmetterlingsflügel und der Duftpinsel der Männchen von Danais nnd Euploea. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1909, Bd. **92**, S. 210—290.)

Verf. erweitert in erster Linie unsere Kenntnisse von den Duftorganen der Schmetterlinge. So beschreibt er einen Duftschuppenkomplex bei dem Weibchen des Dickkopfes Adopaea lineolata, ferner Duftorgane im Umkreis der äußeren Genitalorgane vom Zitronenfalter (Gonopteryx rhamni), bei Euploea asela, Danais septentrionalis, bei Stilpnotia salicis, bei Taumatopola pinifera und Orgyia antiqua, Dasychira pudibunda und Bombyx mori (Seidenspinner). Die Duftschuppen haben alle das gemeinsam, daß Drüsenzellen ihr Sekret in die Schuppe ergießen, und daß es aus dieser durch Poren an die Oberfläche treten kann. Von komplizierterem Bau sind die umfänglicheren Duftorgaue; so findet sich bei den zuletzt erwähnten Spinnern eine Duftfalte am Abdomen, die beim Seidenspinner in der Form ausstülpbarer Sacculi laterales auftritt. Bei Euploea konnte Doflein, der diese Art in Ceylon sammelte, einen starken, an Muskatnuß erinnernden Geruch feststellen.

Von Sinnesorganen auf dem Schmetterlingsflügel werden beschrieben: Sinnesschuppen, Sinnesstacheln und Sinneskuppeln. Bei den Sinnesschuppen nimmt Verf. die Funktion au, die dem „sechsten Sinne der Fledermäuse“ gleichkommt, bei den Sinnesstachelu eine einfache Berührungsempfindung.

Das Interessanteste aber sind wohl die Sinneskuppeln. Sie stehen nach Verf. vorwiegend kurz vor der Mündung der Flügelader in den Flügelrand, und zwar auf der Unterseite des Flügels. Das Chitingebilde besteht aus einem Ringwall mit darauf sitzender, nur wenig hervorragender Kuppel. Zu jeder Kuppel gehört eine Sinneszelle mit Nerv, die in einen feinen Schlauch und schließlich in ein feines Spitzchen übergeht, das die Kuppel berührt.

Verf. vergleicht das Gebilde sehr einleuchtend mit einem Aneroidbarometer und nimmt auch eine ähnliche Funktion an: das Tier werde den beim Flug erzeugteu Luftdruck mit diesen Sinneskuppeln empfinden und darin einen Anhalt zur Regulierung des Fluges haben. V. Franz.

M. Miyoshi: Über die Herbst- und Trockenröte der Laubblätter. (Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 1909, vol. **27**, Art. 2, 5 pp.)

Das Rotwerden der Blätter im Herbst ist eine Erscheiuung, die nicht auf die Länder mit gemäßigtem Klima beschränkt ist, sondern, wie Herr Miyoshi in der vorliegeuden, deutsch geschriebenen Mitteilung hervorhebt, auch in den Tropen vorkommt. Verf. beobachtete sie besonders schön im tropischen Asien an Terminalia Catappa. Nur ein Teil des Lauhes, nämlich ältere Blätter, die schon beinahe ihreu Lebenslauf beendet haben, werden rot, während die jüngeren grün bleiben. Die gerröteten Blätter werden allmählich trocken, bilden am Grunde des Blattstiels eine Trennungsschicht und fallen schließlich ab. Der rote Farbstoff, ein Anthocyan, findet sich sowohl in den Epidermis- wie in den Mesophyllzellen. Die Erscheinuug tritt in trockenen Perioden des Jahres ein und kann daher als Trockenröte bezeichnet werden; ihre Ursache muß in der Beschädigung der Blätter durch klimatische Einflüsse, d. h. stärkere Insolation und relativen Wassermangel, gesucht werden. Somit entspricht die Trockenröte in mehrfacher Beziehung der Herbströte gemäßigter Länder; doch wird diese auch durch Nachtkälte und Frost herbeigeführt. Eine biologische Bedeutung kommt keiner von beiden Erscheinungen zu. Herr Miyoshi bringt die verschiedenen Bedeutuugen der Anthocyanbildung in folgende Kategorien: 1. Anlockungs- oder Schauanthocyanbildung (z. B. Blumenblätter u. dgl., Früchte); 2. spezifische Anthocyanbildung (z. B. rote Blätter, rote Stengel, rote Wurzel); 3. Schutzanthocyanbildung (z. B. juuge rote Blätter, junge rote Stengel im Frühjahr und gerötete Blätter im Winter); 4. Abfall-, Todes- oder Beschädiguugsanthocyanbilduug (z. B. Herbst- und Trockenröte der Blätter). F. M.

G. A. Nadson: Zur Physiologie der Leuchtbakterien. (Bulletin du Jardin impérial botanique de St.-Pétersbourg **8**, p. 144—158, 1908.)

Bei den Kulturen von Leuchtbakterien fügt mau dem Nährbodeu 3 bis 3½ % Kochsalzlösung hinzu. Man meint, daß das Salz in dieser Menge unentbehrlich sei, und Molisch erklärte dies damit, daß dadurch der Nährhoden mit dem Zellinhalt der Bakterien mehr oder minder isosmotisch werde.

Verf. beobachtete bei Kulturen von Leuchtbakterien, daß, wenn er dem Nährboden 3 % Kochsalz hinzufügte, sich die Kulturen rasch entwickelten und ihr Leuchten am dritten bis vierteu Tage die größte Helligkeit erreichte, um dann allmählich zu erlöschen. Setzte er hingegen nur 0,5 % Salz hinzu, so fand eine weit langsamere Entwickelung der Kultur und des Leuchtens derselbeu statt. Aber nach etwa zwei Wochen besaß sie ein ebenso starkes Leuchtvermögen, wie die mit 3 % Salz versetzten Kulturen nach drei bis vier Tagen hatten.

Verf. hatte speziell mit der Leuchtbakterie Photobacterium tuberosum gearbeitet. Der Zusatz von 3 % Salz hat daher die Entwickelung nnd das Leuchten der Photobakterien zwar beschlennigt, aber 0,5 %, Salzzusatz genügte vollständig zur normalen Entwickeluug, die nur langsamer als bei 3 % verlief.

Ähnliches heobachtete Verf. bei einer Mischkultur vou Photobacterium tuberosum mit Micrococcus candicaus. Die Anwesenheit des letzteren wirkte verzögernd auf die Entwickelung und das Leuchten des Photobacterium tuberosum ein; aber wenn die Mischkulturen auch erst später zu leuchten anfingen, so behielten sie doch weit länger ihre Leuchtkraft.

Verf. möchte ähnliche Verhältnisse auch bei den Mischinfektionen pathogener Mikroorganismen vermuten, deren pathogene Wirkung sich wie das Leuchten verhalten könnte. P. Magnus.

Literarisches.

Jules Tannery: Elemente der Mathematik. Mit einem geschichtlichen Anhang von Paul Tannery. Autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. O. Klaess. Mit einem Einführungswort von F. Klein und 148 Abbildungen im Text. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch war ursprünglich als Ausarbeitung des Pensums der Philosophie-Klasse gedacht, die den Abschluß der mittleren Lehranstalten Frankreichs bildet. Obwohl sich der Verf. auch im ganzen nach dem entsprechenden Lehrplan richtet, gibt er doch so viel mehr, als ein gewöhnliches elementares Lehrbuch bietet, daß wir die deutsche Übersetzung des Werkes als einen entschiedenen Gewinn unserer einschlägigen Literatur betrachten dürfen.

Herr Jules Tannery, der in der Reformbewegung des mathematischen Unterrichtes eine führende Stelle einnimmt, hat in diesem Buche gewissermaßen sein Programm verwirklicht, demzufolge der Unterricht nicht nur die gebräuchlichen praktischen Methoden vermitteln, sondern dem Verständnis des Lernenden vor allem das eigentliche Wesen der Mathematik nahe bringen soll. Daher behandelt er die einleitenden Begriffe mit verhältnismäßig großer Ausführlichkeit und veranschaulicht ihre Bedeutung an zahlreichen, meist physikalischen Beispielen, so daß der Leser gleichzeitig mit den grundlegenden physikalischen Begriffen vertraut wird.

Die folgenden Kapitel entwickeln die Grundlagen der analytischen Geometrie und der Elemente der Differential- und Integralrechnung sowie die Anfangsgründe der Astronomie. Besondere Sorgfalt wird auf die Darlegung des Funktionsbegriffes verwendet. Zum richtigen Verständnis dieses wichtigen Begriffes werden teils Beispiele aus dem praktischen Leben, teils wieder solche aus der Physik vorangeschickt, die die Einfachheit und Anschaulichkeit der graphischen Darstellung für die Abhängigkeit zweier Größen voneinander in der eindringlichsten Weise klar machen. Dadurch gewinnt der Leser von vornherein eine richtige Schätzung für die Bedeutung der analytischen Geometrie.

Ein eigenes Kapitel ist dem Begriff der Tangente gewidmet. Verf. exemplifiziert deren Bedeutung an der Bewegungsgleichung eines Punktes und gelangt so zwanglos vom Begriff der Geschwindigkeit zu dem des ersten Differentialquotienten.

Die Begriffe des Maximums und Minimums, der Unstetigkeit, der singulären Punkte werden gleichfalls einer wenn auch kurzen, so doch immer sehr klaren Erörterung unterzogen. Endlich werden im Anschluß an die Flächen- und Volumberechnung die Elemente der Integralrechnung entwickelt. Den Schluß bildet ein geschichtlicher Anhang von Paul Tannery, in dem die wichtigsten Entwickelungsstufen der Mathematik berührt werden.

Das Buch bietet schon stofflich sehr viel, da es neben der Elementarmathematik auch die zur Lektüre naturwissenschaftlicher Bücher heute unerläßlichen Grundbegriffe der höheren Mathematik vermittelt; aber sein Hauptreiz liegt in der Darstellungsform. Selten ist wohl ein mathematisches Lehrbuch geschrieben worden, das so frei ist von leerem Formelwesen, das so mutig allen unnötigen Ballast preisgibt wie das vorliegende Werk. Herr F. Klein hat ihm ein sehr warmes Einführungswort vorausgeschickt, dessen Schlußsatz hier zitiert werden möge: „Es ist nicht zu bezweifeln, daß durch das Erscheinen dieser deutschen Übersetzung vielen ein wirklicher Dienst geleistet sein wird.“ Meitner.

P. Wilski: Klimatologische Beobachtungen aus Thera. IV. Band des Therawerkes, 2. Teil. A. Meteorologische Beobachtungen. Fol. 56 S. (Berlin 1909, Georg Reimer.)

Die Insel Santorin oder Thera, wie sie im Altertum hieß, gehört zu den griechischen Kykladen im Ägäischen Meer. Die in dem Werke mitgeteilten 46 meteorologischen Tabellen sollen dazu dienen, denen auszuhelfen, welche sich für die klimatischen Verhältnisse der ägäischen Inseln näher interessieren.

Der Grundzug des theräischen Klimas ist wegen der Entfernung der Insel vom Ozean ein durchaus kontinentaler, aber andererseits kommt auch deutlich eine Abschwächung dieses Charakters zum Ausdruck, die durch ihre insulare Lage inmitten des großen Romanischen Mittelmeeres bedingt ist.

Aus dem reichen Zahlenmaterial seien folgende Mittelwerte hervorgehoben. Das Jahresmittel des Luftdruckes (1894—1907) beträgt 741,6 mm (auf Meeresspiegel reduziert 761,8 mm), die Abweichungen der einzelnen Monate vom Jahresmittel stellen sich auf 1,3 mm, und die mittlere Veränderlichkeit des Jahresmittels ist nur 0,48 mm. Bezüglich der Temperatur ist das Inselklima von wunderbarer Gleichmäßigkeit mit einer Januartemperatur von 10,6°, einer Julitemperatur von 25,5° und einer mittleren Jahrestemperatur von 17,9°. Sommertage mit über 25° treten von Juni bis September etwa 100 mal auf und kommen vereinzelt auch im Mai und Oktober noch vor. Frosttage sind äußerst selten, im siebenjährigen Mittel kaum einer im Jahr, aber trotzdem sind sie für das Wirtschaftsleben von Bedeutung, da die gegen Frost sehr empfindliche Baumwolle auf der Insel stellenweise angebaut wird. Die absoluten Extremtemperaturen schwankten von 1895 bis 1907 zwischen — 1,2° (November 1897) und 37,0° (August 1906). Reif wurde seit 1894 niemals beobachtet.

Regen fällt im Jahre etwa 431 mm an 61 bis 83 Tagen. Ganz oder nahezu ganz niederschlagsfrei sind die Monate Juni bis August, und die regenreichsten Zeiten sind der Dezember und Januar. Da der Bimssteinboden der Insel den Niederschlag gut festhält und nur langsam in den Untergrund versinken läßt, so gibt das Erdreich bei der ständigen großen nächtlichen Wärmeausstrahlung immer eine Menge Wasserdampf als starken Tau wieder an die reiche Vegetation ab, der diese ernähren hilft. Die große nächtliche Wärmeausstrahlung ist verursacht durch die auffällig kleine mittlere Bewölkung, die nur 39 Proz. des Himmelsgewölbes beträgt, und 128 wolkenlosen Tagen stehen nur 38 völlig trübe Tage im Jahresdurchschnitt gegenüber.

Der Wind kommt in allen Jahreszeiten vorwiegend aus NNE und NNW, und seine Stärke hält sich durchweg innerhalb der Grenzen schwach bis mäßig.

Elektrische Erscheinungen wurden im Durchschnitt der Jahre 1894 bis 1902 an 30 Tagen im Jahr beobachtet, und zwar 11 Gewittertage und 19 Tage mit Wetterleuchten. Selten, aber ungemein eindrucksvoll sind gelegentlich ganz vereinzelt auftretende Blitze mit laut nachhallendem Donner, denen kein zweiter Blitz und kein Tropfen Regen nachfolgt. Krüger.

P. Himmel: Bautechnische Physik. Leitfaden für den Unterricht an Baugewerkschulen und verwandten technischen Lehranstalten. (Band 23 von: Der Unterricht an Baugewerkschulen. Herausgeber M. Girndt.) 246 S. mit 417 Abbildungen im Text. Geh. 3,60 ℳ. (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

Es liegt hier ein für die Zwecke des Physikunterrichts an Baugewerkschulen zweifellos gut brauchbarer Leitfaden vor, der in der Anordnung und Behandlung des Stoffes völlig den Bedürfnissen solcher Schulen nach tieferem Verständnis der technischen Anwendungsformen der physikalischen Tatsachen entspricht. Die Besprechung

der allgemeinen Erfahrungstatsachen führt zu den wichtigsten Grundbegriffen der physikalischen Erkenntnis, die, durch besonders auffallenden Druck als Wissenskern hervorgehoben, weiterhin eingehend mit den speziellen Erfahrungen und Anwendungen in der bautechnischen Praxis verknüpft werden. Die sorgfältigen, durch instruktive Zeichnungen vielfach unterstützten Darlegungen dürften kaum ein wichtiges hierher gehöriges Gebiet ungeklärt lassen. A. Becker.

A. Schwaiger: Das Regulierproblem in der Elektrotechnik. 102 S. mit 28 Abbildungen im Text. Geh. 2,80 ℳ. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Infolge der durch die fortgesetzt wachsende Anwendung elektrischer Energie zu Beleuchtungs- und Arbeitszwecken und die in gleichem Maße wachsende Inanspruchnahme der elektrischen Generatoren wegen unvermeidlicher Variation der Belastungsgröße hervorgerufenen beträchtlichen Spannungsschwankungen ist die selbsttätige Spannungsregulierung elektrischer Generatoren zur Notwendigkeit geworden. Der modernen Elektrotechnik sind dadurch Probleme gestellt, deren befriedigende Lösung für sie von größter Bedeutung ist.

Die gegenwärtige Arbeit liefert hierzu einen wertvollen Beitrag, indem sie die Wirkungsweise der bis jetzt gebräuchlichen selbsttätigen Spannungsregulatoren theoretisch behandelt und auf Grund analytischer und nach den hierbei gewonnenen Gesichtspunkten gerichteter experimenteller Untersuchungen des Reguliervorgangs mit Hilfe des Oszillographen diejenigen Bedingungen sucht, die erfüllt sein müssen, damit der Regulator möglichst vollkommen den Ansprüchen des praktischen Betriebes genügt. Da die Theorie der sog. Compounddierungsanordnungen bekannt ist, gelten die Betrachtungen vornehmlich denjenigen Regulatoren, die durch die elektrisch beeinflußten Bewegungen mechanischer Einrichtungen (Relais) wirken. Der Arbeit, auf die im einzelnen hier nicht eingegangen werden kann, kommen die dem Verf. verfügbaren reichen Hilfsmittel der Siemens-Schuckert-Werke besonders zu statten. Sie verdient daher seitens der Elektrotechniker weitestgehende Beachtung. A. Becker.

A. Bernthsen: Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. 10. Aufl. Bearbeitet in Gemeinschaft mit E. Mohr. XIX und 640 S. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Trotz der wachsenden Konkurrenz mit anderen Lehrbüchern der organischen Chemie behauptet der „Bernthsen“ seinen Platz in der chemischen Literatur mit Erfolg. Die übersichtliche Darstellung, welche den ungeheuren Stoff mit großem Geschick meistert, ohne sich mit unnützem Ballast zu beladen, sicherten ihm von jeher eine große Beliebtheit, und wir könnten auch keinen besseren Führer bei dem Studium der organischen Chemie wie auch namentlich bei der Vorbereitung zum Examen empfehlen. In der neuen Auflage sind die neueren Fortschritte der Chemie umsichtig verwertet worden; sonst hat sich in der Anlage des Buches nichts verändert. P. R.

H. Freundlich: Kapillarchemie und Physiologie. 28 S. (Dresden 1907, Steinkopff u. Springer.)

W. Pauli: Kolloidchemische Studien am Eiweiß. 28 S. (Ebenda 1908.)

V. Pöschl: Einführung in die Kolloidchemie. 45 S. (Ebenda 1908.)

Der mächtige Aufschwung der „Kolloidchemie“ hat die chemische Welt mit einer solchen Fülle neuer Tatsachen wie auch mit neuen Anschauungen beschenkt, daß eine Reihe zusammenfassender Vorträge, spezielle Lehrbücher, wie auch ein nur der Kolloidforschung gewidmetes Organ einem inneren Bedürfnis entsprechend in kurzer Zeit, dank einem rührigen Verlage, das Licht der Welt erblickten. Die im Titel erwähnten drei Schriften sind an einen weiteren Kreis gerichtet und sind auch wohl geeignet, die speziellen Kenntnisse wie die große Bedeutung der kolloidchemischen Forschung einem weiteren Kreise vor Augen zu führen.

Der Vortrag des Herrn Freundlich gehört zu den gedankenreichsten, die wir auf diesem Gebiete besitzen. Die konsequente Zurückführung der Erscheinungen an kolloidalen Lösungen als auf durch große Oberflächen bedingte ist der leitende Faden, der zum Verständnis der Vorgänge kolloidaler Systeme von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Sind in diesem Vortrage die allgemeinen Grundlagen der Kolloidchemie entworfen, so zeigt der Vortrag des Herrn Pauli die biologische Bedeutung kolloidchemischer Forschung, ein Gebiet, auf welchem der Vortragende als Pionier gewirkt hat. Da die diesem Vortrage zugrunde liegenden Arbeiten des Verf. — die im wesentlichen die Erforschung des Zusammenwirkens der Eiweißkörper und der Salze inner- und außerhalb des Organismus zur Aufgabe hatten — in diesen Blättern wiederholt besprochen wurden, so genügt ein Hinweis auf diese zusammenfassende, klare Darstellung.

Eine für Anfänger berechnete Einführung in das Gesamtgebiet der Kolloidchemie bildet die Schrift des Herrn V. Pöschl. P. R.

August Weismann: Charles Darwin und sein Lebenswerk. (Festrede, gehalten zu Freiburg i. Br. am 12. Februar 1909.) 32 S. (Jena, Gustav Fischer, 1909.)

Die Rede gibt in großen Zügen ein Bild von dem Leben und Wirken des Reformators der Biologie, ohne daß Fragen berührt würden, deren Erörterung spezielleres Interesse voraussetzt. Daß der konsequenteste Vertreter des Selektionsgedankens die Auffindung des Prinzips der natürlichen Auslese als Darwins größte Tat feiert, ist selbstverständlich. Dessen Stellung zu seinem Großvater Erasmus Darwin und zu Lamarck kennzeichnet der Verf. dahin, daß Charles Darwin ihre Ansichten zwar gekannt hätte, daß sie aber für ihn nicht bestimmend gewesen seien; „vielmehr ist er erst durch das, was er selbst in der Natur beobachtete, zum Verlassen der alten Anschauungen geführt worden . . .“ Darwin, sagt Herr Weismann, besaß die Grundeigenschaften des Naturforschers: Beobachtungsgabe und absolute Wahrhaftigkeit; aber auch die Phantasie habe ihm nicht gefehlt, da er ohne diese seine Theorien nicht habe ersinnen können. Dagegen sei er kein kritischer Kopf gewesen, sondern habe eher die Neigung gehabt, an fremden Leistungen zu viel des Guten zu sehen, „und das hing zusammen mit der nicht sehr verbreiteten Neigung der Anerkennung fremder Verdienste und der wirklichen Freude am fremden Schaffen.“ Darwins literarische Interessen wären besser unerwähnt geblieben; wenn er in seiner Jugend Shakespeare gelesen hat, so beweisen doch seine späteren Äußerungen, daß ihm das Organ für das Verständnis des Dichters fehlte. Seltsam berührt auch in einer deutschen Rede die Mitteilung, daß Humboldts „Personal Narrative“ den jungen Darwin sehr beeinflußt habe. Der Leser kann nur ahnen, daß damit eine englische Übersetzung der „Reise in die Äquinoktialgegenden“ gemeint ist. F. M.

Schmeil: Leitfaden der Zoologie. Für die oberen Klassen der Mittelschulen und verwandter Lehranstalten sowie für österr. Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten bearb. von E. Schulz. 270 S. u. 20 Tafeln. (Triest u. Wien 1909.) 8 kr. 10 h.

Die vorliegende, speziell für österreichische Schulen und Lehrerbildungsanstalten bestimmte Bearbeitung des Schmeilschen Leitfadens (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 116) weicht von der deutschen Ausgabe durch eine Reihe meist äußerlicher Änderungen ab. Abgesehen von einer etwas kürzeren Fassung, die den Umfang des Buches um rund 100 Seiten gegenüber der deutschen verringert, bestehen dieselben in einer etwas abweichenden Anordnung des Stoffes. Der Abschnitt über den Bau des menschlichen

Körpers, der den Schmeilschen Leitfaden abschließt, ist hier an die Spitze gestellt. Auch in den einzelnen Abschnitten finden sich zahlreiche Umstellungen, während im allgemeinen die Darstellung sich durchaus, bis auf den Wortlaut, an die Schmeilsche anlehnt. Auch die Abbildungen, farbige und schwarze, sind — gleichfalls in entsprechend verringerter Zahl — dem Schmeilschen Leitfaden entnommen. Da die Darstellungsweise der Schmeilschen Unterrichtsbücher hier mehrfach eingehend erörtert wurde, so kann hier von einem näheren Eingehen auf den Inhalt abgesehen werden.

R. v. Hanstein.

Georg von Neumayer †.

Nachruf.

Am 25. Mai d. J. ist der frühere Direktor der Deutschen Seewarte, Exzellenz Georg Balthasar von Neumayer in seiner Heimat, der Rheinpfalz, gestorben, im Alter von fast 83 Jahren. Ein langes, überaus merkwürdiges und erfolgreiches Leben ist damit zu Ende gegangen.

Neumayer war am 21. Juni 1826 zu Kirchheimbolanden geboren, besuchte das Lyceum in Speier und studierte darauf in München auf dem Polytechnikum und der Universität, besonders bei Lamont und Reindl. Dann aber verwandelte sich, trotz des Abratens seiner Familie, der junge Gelehrte in einen Matrosen, der 1850 seine erste Seereise antrat; 1852 folgte die zweite, die ihn nach Australien führte. Dazwischen hatte er in Hamburg sein Schifferexamen gemacht und an den Navigationsschulen zu Hamburg und Triest Unterricht erteilt. Es ist charakteristisch für Neumayer, daß er Unterricht dieser Art einer Anzahl deutscher Seeleute sogar auf den australischen Goldfeldern erteilte, wohin er sich, nach Entlassung aus dem Schiffsdienst, auf kurze Zeit gewendet hatte; er wollte ihnen damit die Rückkehr in ihren Beruf erleichtern.

Im Jahre 1854 kehrte Neumayer nach Europa zurück, mit dem Entschluß, sich die Mittel zu verschaffen zur Gründung eines Observatoriums in Melbourne. Dieses sollte einerseits die magnetisch-meteorologischen Beobachtungen des nach neunjähriger Tätigkeit eingegangenen Observatoriums zu Hobart fortsetzen, andererseits die nautische Meteorologie nach dem Vorbilde Maurys pflegen und endlich einen Stützpunkt für die geophysikalische Erforschung der Antarktis abgeben. Durch das Interesse von Humboldt, Liebig, Airy, Faraday gefördert, gewann er die Unterstützung des Königs Maximilian I. von Bayern und konnte so im Herbst 1856 mit reicher wissenschaftlicher Ausstattung wieder nach Melbourne gehen.

Sieben Jahre hat er dort auf dem Gebiete des Erdmagnetismus, der Meteorologie, der Nautik und Geographie gewirkt als Leiter des erst privaten, dann kolonialen Observatoriums. Dann verließ er die errungene schöne Stellung, weil er sein Beobachtungsnetz in gutem Gang wußte und die Zeit für gekommen hielt, im Vaterlande selbst seinen vorgezeichneten Zielen nachzustreben. Am 26. Oktober 1864 betrat er wieder deutschen Boden; im Juli 1865 trug er der ersten deutschen Geographen-Versammlung in Frankfurt a. M. seine Pläne für die Gründung einer deutschen Zentralstelle für Hydrographie und maritime Meteorologie vor; damals wurde, und zwar von Otto Volger, der Name „Deutsche Seewarte“ geprägt. Aber die Zeitumstände waren für eine solche Gründung noch nicht günstig, und so hatte Neumayer die Muße, 1866 bis 1868 in der Pfalz die Ergebnisse der australischen Beobachtungen auszuarbeiten[1]) und neuen Plänen zur Erforschung Australiens und der Antarktis nachzusinnen. Durch einen Vortrag auf der Innsbrucker Naturforscher-Versammlung 1869 kam er dabei zum zweiten Male in nähere Beziehungen zu Österreich, in dessen Marine ja der wissenschaftliche Geist schon längst sehr rege war, wie die Novara-Expedition beweist. Tegetthoff interessierte sich 1870 und 1871 warm für Neumayers antarktische Pläne, so daß dieser eine Weile daran denken konnte, selbst eine solche Expedition führen zu können. Der Tod Tegetthoffs und die politische Lage zerstörten diese Aussichten, und die antarktische Frage kam für die nächsten Jahrzehnte fast völlig zum Stillstand.

Dagegen fanden bald Neumayers übrige Pläne einen höchst fruchtbaren Boden in dem neuerstandenen Deutschen Reich; bildeten doch Seeverkehr und Seegewalt, wie in den Träumen von 1848, so jetzt in der machtvollen Wirklichkeit naturgemäß eine Aufgabe und ein Attribut des Reiches, der nationalen Einheit. Gebend und empfangend sollte mit ihnen auch die Wissenschaft vom Meere, von den Seewegen, von Sturm und Wetter vorwärtsschreiten.

Diese Zeit des Neuschaffens hat dem ausgesprochenen organisatorischen Talent Neumayers das richtige Fahrwasser. Denn er gehörte weniger zu jenen Gelehrten, die in der Stille der Studierstube Gesetze finden oder im Laboratorium durch Experiment und Beobachtung neue Tatsachen suchen, als zu denen, die nach großen Gesichtspunkten die wissenschaftliche Arbeit organisieren und durch ihre Schöpfungen sich einen dauernden Platz in der Geschichte der Wissenschaft sichern.

Im Juni 1871 verfaßte Neumayer gemeinsam mit W. v. Freeden, der inzwischen 1868 die „Norddeutsche Seewarte“ ins Leben gerufen hatte, den Plan für die Errichtung einer Reichs-Seewarte; knüpfte doch auch der erste Jahresbericht der Norddeutschen Seewarte unmittelbar im Eingang an den oben erwähnten Vortrag Neumayers von 1865 an.

Einige Monate später erregte ein Vortrag Neumayers in der Berliner Gesellschaft für Erdkunde über den Maguetismus auf eisernen Schiffen am 3. Februar 1872 die Aufmerksamkeit des Generals v. Stosch, und schon am 1. Juli 1872 wurde bei der Gründung eines hydrographischen Bureaus bei der Kaiserlichen Admiralität Neumayer in dieses berufen. Das große Vertrauen, das v. Stosch sehr bald zu Neumayer faßte, und die für eine Militärbehörde ungewöhnlich freie Bahn, die er ihm ließ, rechtfertigte dieser durch eine unermüdliche, äußerst vielseitige organisatorische Tätigkeit während der folgenden Jahre.

In rascher Folge entstanden nun nach der Berufung des Dr. Neumayer[1]) in die Admiralität: 1873 die Gründung der „Hydrographischen Mitteilungen“, die sich bald in die „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ verwandelten, sowie diejenige des Observatoriums in Wilhelmshaven, 1874 bis 1875 die wissenschaftliche Weltreise S. M. S. „Gazelle“, die Ausarbeitung ausführlicher Instruktionen für mehrere kleinere wissenschaftliche Unternehmungen der jungen deutschen Marine, sowie verschiedene Maßnahmen zur Hebung des deutschen Instrumentenhaues — unter anderem die Gründung der A. G. vormals J. G. Greiner jun. & Geißler (später R. Fueß) — und endlich im Januar 1875 die Gründung der Deutschen Seewarte durch Übernahme und völlige Umgestaltung des Freedenschen Instituts.

[1]) Die beiden Hauptwerke aus dieser Zeit sind: 1. Discussion of the meteorological and magnetical observations made at the Flagstaff Observatory, Melbourne. Mannheim 1867. — 2. Results of the magnetic survey of the Colony of Victoria. Mannheim 1869. — Früher schon waren erschienen: 1. Results of the magnet., nautical and meteorolog. observations made and collected at the Flagstaff Observatory etc. Melbourne 1860. — 2. Results of the meteorol. observ. taken in the Colony of Victoria and of the naut. obs. collected and discussed at the Flagstaff Obs. London 1864.

[1]) So hieß er damals noch; der „Professor“, „Admiralitätsrat“, „Geheime Admiralitätsrat“ usw. folgten sich dann rasch, 1902 und 1903 schließlich der „Wirkliche Geheime Rat“, die „Exzellenz“ und der bayerische Adel.

Dieser Umgestaltung lag ein Plan zugrunde, der demjenigen von Neumayers Flagstaff-Observatorium in Melbourne ähnlich war: mit maritimer Meteorologie wurde Landmeteorologie, insbesondere die Verfolgung des Wetters, ferner Erdmagnetismus in Verbindung mit der Kompaßfrage und der Prüfung der in der Navigation gebrauchten wissenschaftlichen Instrumente verbunden. Diesen drei Richtungen entsprachen die ursprünglichen drei Abteilungen der Seewarte.

Wie lagen nun die Dinge in Deutschland auf diesen drei Gebieten damals?

Die meteorologische Arbeit auf den Meeren befand sich durch energische siebenjährige Organisationsarbeit von W. v. Freeden in gutem Gange; es galt nur, sie fortzuführen und die Ergebnisse des durch die Beobachtungen der deutschen Seeleute zusammenströmenden Materials in einer mit den Anforderungen der Zeit fortschreitenden Weise zu bearbeiten. Es gelang, nach einigen Schwierigkeiten in der Übergangszeit, das Vertrauen und den Eifer des deutschen Seemannsstandes in dem Maße zu wecken, daß die völlig freiwillige Beobachtungsarbeit in der deutschen Handelsmarine nach einigen Jahren schon größer wurde als in der mehrmals zahlreicheren englischen.

Viel ungünstiger war die Lage in der Instrumententechnik. Es fehlte ganz an Einrichtungen zur Prüfung der Instrumente und ihrer Aufstellung, und in bezug auf Kompasse, Sextanten und Chronometer war Deutschland ganz vom Auslande abhängig. Selbst die Barometer waren großenteils englisches Fabrikat. Die Prüfung aller dieser Instrumente war im wesentlichen ihren Verfertigern überlassen. Das schnelle Wachstum des Schiffsbaues in Deutschland und die zunehmende Verwendung des Eisens darin verlangten das Studium der Deviation der Kompasse. Alles dies sowie die Sammlung und Anstellung von magnetischen Beobachtungen wurde Aufgabe der II. Abteilung der Seewarte. Neumayer selbst beteiligte sich an dieser Arbeit nicht nur durch deren Oberleitung, sondern auch durch die Konstruktion, in den siebziger und achtziger Jahren, mehrerer magnetischer Instrumente, so eines Mariuedeklinatoriums, eines Deviationsmagnetometers u. a.

Nicht minder schlimm, wenn auch anders, lag die Sache auf dem Gebiete der Landmeteorologie und der Wettertelegraphie. Hier war Deutschland um 20 Jahre hinter den Nachbarländern zurückgebliebeu; denn von der neuen Richtung, der synoptischen Meteorologie, wollte der alternde Dove nichts wissen. Neumayer brauchte, um seiner Überzeugung von der Notwendigkeit ihrer Einführung auch in Deutschland Geltung zu verschaffen, der wissenschaftlichen Unterstützung; aber nur an den kleinen meteorologischen Anstalten von Sachsen, Württemberg und Baden konnte er solche finden; mit Bruhns, Schoder und Sohncke führte er daher 1873 und 1874 eifrige Verhandlungen, beispielsweise bei Gelegenheit des Wiener meteorologischen Kongresses, von dem meine erste flüchtige Bekanntschaft mit Neumayer stammt. Obwohl auch er natürlich ursprünglich auf dem Boden Doves stand, war er von der Notwendigkeit der Reform so überzeugt, daß er 1½ Jahre später bei der Organisation der Seewarte die Berufung eines jungeu Fachmannes aus dem Auslande durchsetzte. An den beiden größten deutschen Staaten hatte er zunächst keine Stütze, denn in Bayern wurde eine meteorologische Organisation erst 1879 geschaffen, in Elsaß-Lothringen noch später, beide wesentlich auf das Betreiben von Neumayer.

Auf demselben Kongreß gelang es Neumayer auch, das für diese Umwälzung notwendige Lehrbuch auf moderner Grundlage für Deutschland zu gewinnen, indem er Mohn zu einer deutschen Bearbeitung seines Werkes „Om Vind og Vejr“ veranlaßte. Das Erscheinen dieses Buches im Herbst 1874 erleichterte der Seewarte die Einführung der neuen Gesichtspunkte in das deutsche Publikum sehr wesentlich. Es war eine schwierige, aber interessante Arbeit zu leisten, mit neuen Begriffen, neuen Methoden — synoptische Wetterkarten waren ja in Deutschland noch unbekannt — und sogar neuen Maßen (° C und mm).

Soviel mir bekannt, vertauschte Neumayer im Januar 1876 nicht ohne Bedauern seine einflußreiche Berliner Stellung als Reichshydrograph mit derjenigen eines Direktors der Seewarte in Hamburg, nachdem verschiedene Versuche von ihm, einen anderen geeigneten Leiter für die neue Anstalt zu finden, fehlgeschlagen waren. Seine organisatorische Aufgabe in der neuerstehenden deutschen Kriegsmarine, die ihm, dem Zivilisten, die eigenartige Stellung in der militärischen Behörde verschafft hatte, war in den großen Zügen gelöst; es galt nunmehr dem Ausbau der letzten und größten seiner Schöpfungen. An der schwierigen Arbeit der Ingangsetzung des neuen Instituts hatte er sich, durch seinen Dienst in Berlin zurückgehalten, bisher nur mit allgemeinen Direktiven beteiligen können. Das wurde nun anders. Seine überaus vielseitige Erfahrung und sein sicheres Urteil erleichterten den weiteren Aushau der Anstalt ungemein, und seine alten Beziehungen zu vielen hervorragenden Hamburgern ließen sie auch am Orte selbst tiefere Wurzeln schlagen.

Im Laufe der folgenden Jahre sind die Aufgaben der Seewarte und das zu ihrer Bewältigung nötige Personal ständig gewachsen, trotzdem bei manchen Aufgaben, für die sie nur zeitweise in die Lücke gesprungen war, Entlastung eintrat, nachdem dafür andere Organisationen entstanden waren. Auch auf diesen Gebieten — z. B. der Förderung der meteorologischen Arbeit im Innern Deutschlands, der Prüfung ärztlicher Thermometer, der Küstenbeschreibung — hat die Seewarte der Entwickelung dieser Dinge in Deutschland gute Dienste geleistet.

Der 14. September 1881, an dem die feierliche Einweihung des eigenen Gebäudes der Seewarte durch Kaiser Wilhelm I. stattfand, war ein Höhepunkt in Neumayers Leben. In jene Jahre fallen auch die Arbeiten der Internationalen Polarkommission, die im Oktober 1879 in Hamburg ihre erste Sitzung, unter Neumayers Vorsitz, abgehalten hatte, die zu der bekannten Polarkampagne von 1882/83 führte. Einen weiteren Erfolg seiner lebenslangen Bemühungen um das polare, speziell das antarktische Problem erlebte Neumayer 1898, als sich mehrere Kulturvölker gleichzeitig rüsteten, Expeditionen nach hohen südlichen Breiten auszusenden, und er auf Aufforderung der Royal Society in einer festlichen Sitzung derselben seine Pläne vertrat, wie er sie so oft schon auf deutschen wissenschaftlichen Versammlungen vertreten hatte. So ging denn endlich 1901, nach einem Menschenalter, auch das zweite seiner am 24. Juli 1865 in Frankfurt vorgelegten Projekte, das einer Wiederaufnahme der Südpolarforschung, ebenfalls in Erfüllung.

Erst 1903, im Alter von 78 Jahren, trat Neumayer von der Leitung der Seewarte zurück und siedelte in seine alte Heimat, in die Pfalz, über. Seine bewundernswerte Rüstigkeit und Frische blieb ihm auch hier noch treu, so daß er die endlich erlangte Muße zum Abschluß einiger großer Arbeiten benutzen konnte. So erschienen die Ergebnisse seiner Pendelbeobachtungen von Melbourne in den Abhandlungen der Münchener Akademie und die seiner erdmagnetischen Vermessung der Rheinpfalz aus dem Jahre 1855/56 in der „Pollichia“ 1905. Besonders viel Arbeit machte ihm die 1906 erfolgte Herausgabe der dritten Auflage seines berühmten Sammelwerkes „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“, namentlich durch den Tod einer Reihe von Mitarbeitern. Dennoch feierte er am 21. Juni 1906 seinen 80. Geburtstag in Neustadt a. d. H. in unverwüstlicher Frische; steheud erwiderte er die Ansprachen der unzähligen Abordnungen, alle einzeln und jede auf besondere Weise. Dabei zeigte sich besonders seine Beliebtheit in der engeren Heimat. Freilich in den folgenden drei Jahren sind auch ihm die Beschwerden — und auch die Vereinsamung — des Alters nicht erspart geblieben, und als im letzten Winter sich

zu eigenen körperlichen Leiden Krankheit und Tod seiner Schwester gesellten, durch die er, der Junggeselle, eine freundliche Häuslichkeit genoß, da war es auch mit seiner zähen Widerstandskraft zu Ende. Am 17. Mai empfing er mich noch, als ich auf der Durchreise durch Neustadt ihn besuchte, sehr herzlich, aber in großer Schwäche, und eine Woche darauf wurde er durch einen sanften Tod erlöst.

Das Bild Neumayers würde allzu unvollständig sein, wenn wir eines hervorragenden Zuges nicht gedächten: seiner außergewöhnlichen Liebenswürdigkeit und herzlichen Höflichkeit, sowie seiner steten Bereitschaft zu helfen und zu fördern. Wie viele hat er zu Dank verpflichtet! Daß er auch, wie jeder Mensch, die Fehler seiner Vorzüge, in diesem Falle die seines lebhaften, beweglichen Wesens und seines berechtigten Selbstbewußtseins hatte, das ist so selbstverständlich, daß sich kein Einsichtiger darüber aufhalten wird.

Fragen wir uns: Wie kam der Süddeutsche und Münchener Student dazu, erst Seemann, dann englischer Kolonialbeamter, dann Hydrograph der deutschen Admiralität und Leiter der Deutschen Seewarte zu werden? so kann es zunächst scheinen, daß der Zufall diesen ungewöhnlichen Weg bestimmt habe. Allein wenn wir genauer zuschauen, so finden wir, daß dieses Leben ungewöhnlich bewußt aufgebaut ist und einem Ziele zugestrebt hat. Aus seinem ganzen Leben, aus seinen Schriften und seinen Vorträgen erkennt man es, daß Deutschland, die Wissenschaft und die Seefahrt die drei Leitsterne waren, denen er von seiner Jugend an gefolgt ist.

Das brausende Jahr 1848 hatte ihn mit nationaler Begeisterung erfüllt, die Schriften des Nationalökonomen Friedrich List hatten dieser Begeisterung die Richtung auf Seeverkehr und Seemacht gegeben; die bahnbrechenden Arbeiten von Maury auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie, sowie jene von Gauß und Lamont auf demjenigen des Erdmagnetismus hatten in dem jungen Physiker die Überzeugung wachgerufen, daß dies die Gebiete seien, auf denen er befähigt war mitzuwirken, daß der deutschen Schiffahrt und der deutschen Wissenschaft, besonders durch Arbeiten auf der noch wenig erforschten südlichen Halbkugel, eine ebenbürtige Stellung neben der englischen und amerikanischen erobert werde. Eine deutsche Kriegsmarine gab es nicht mehr[1]), deutsche Kolonien noch weniger; so wurde er denn auf dem Wege zu seinem Ziel erst Matrose, dann Forschungsreisender, dann englischer Kolonialbeamter, ohne doch sein Ziel, eine deutsche Meereskunde und Nautik zu schaffen, aus den Augen zu verlieren; und so war er denn vorbereitet, in dem neuerstandenen Reiche die rege organisatorische Tätigkeit zu entwickeln, zu der ihn seine Begabung befähigte und drängte. Den Zusammenhang hat er selbst in einem Vortrage im Deutschen Verein in Melbourne 1861 mit folgenden Worten ausgesprochen: „Wir müssen uns ein Recht erwerben, in den Reihen der seefahrenden Nationen erscheinen zu können, und dieses Recht kann nur erworben werden durch das Verdienst um die Ausbreitung nautischer Kenntnisse. Wir sehen Portugiesen und Spanier, Holländer und Engländer, Franzosen und Russen und in neuerer Zeit Amerikaner sich ihre maritime Bedeutung anbahnen und erringen durch Leistungen auf dem Gebiete der Hydrographie und Geographie. Durch Erweiterung nautischer Kenntnisse, durch Entdeckungsreisen wurden zunächst größere Erfolge möglich gemacht, und zum anderen der maritime Geist in der Nation geweckt und gebildet."

So ist denn Neumayer das seltene Glück eines trotz all seiner reichen Mannigfaltigkeit als einheitliches Kunstwerk aufgebauten großen Lebens zuteil geworden, dessen Spur forthestehen wird. W. Köppen.

[1]) Ein Gesuch des jungen Neumayer um Aufnahme in die deutsche Flotte im Jahre 1848 wurde von dem Reichsmarineminister Duckwitz abschlägig beschieden.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 22. Juli. Herr Planck erstattete Bericht über die Vorlesungen, die er im April und Mai d. J. an der Columbia University in New York abgehalten hat, insbesondere über das Prinzip der Relativität. Das Prinzip der Relativität, welches besagt, daß es auf keinerlei Weise möglich ist, eine Bewegung eines einzelnen Körpers im leeren Raume nachzuweisen, auch nicht, wenn er Lichtstrahlen aussendet, hat sich den bisherigen Prüfungen gegenüber allenthalben bewährt und scheint daher eine fundamentale Rolle in der Physik zu spielen. — Herr Rubens legte eine Arbeit des Herrn Dr. Erich Regener, Assistenten am physikalischen Institut der Universität, vor: „Über Zählung der α-Teilchen durch die Szintillation und über die Größe des elektrischen Elementarquantums". Die von Sir W. Crookes entdeckte Szintillation des Zinksulfids unter dem Einfluß der α-Strahlen legt die Vermutung nahe, daß unter geeigneten Versuchsbedingungen jedes auffallende α-Teilchen einen Lichtpunkt hervorbringt. Ist diese Annahme zutreffend, so kann man durch Beobachtung der Lichtpunkte die Zahl der in einer Sekunde von einem Poloniumpräparat ausgesandten α-Teilchen ermitteln. Durch Benutzung einer dünnen Diamantplatte an Stelle des Zinksulfidschirms und durch Anwendung eines besonders lichtstarken Mikroskops ist es gelungen, derartige Zählungen mit erheblicher Genauigkeit auszuführen. Zugleich wurde die von den α-Strahlen mitgeführte Elektrizitätsmenge im höchsten erreichbaren Vakuum gemessen. Unter der Annahme, daß ein α-Teilchen zwei Elementarquanten mitführt, ergibt sich aus den Versuchen der Wert des elektrischen Elementarquantums zu $4{,}79 \times 10^{-10}$ elektrostatischen Einheiten. — Herr Prof. Leon Asher in Bern übersendet, als Bericht über seine mit akademischer Unterstützung ausgeführten Untersuchungen, zwei Separatabdrucke aus der Zeitschrift für Biologie, Bd. 51 und 52: Das Verhalten des Darmepithels bei verschiedenen funktionellen Zuständen. Erste Mitteilung von L. Asher 1908, zweite Mitteilung von K. Demjanenko 1909.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 juillet. H. Deslandres: Recherches sur les mouvements de la couche supérieure de l'atmosphère solaire. — Maurice Hamy: Sur la détermination des déplacements de l'axe de rotation des lunettes méridiennes. — A. Müntz et H. Gaudechon: Le ralentissement de l'assimilation végétale pendant les temps couverts. — A. Calmette et C. Guérin: Sur la détermination de l'origine bovine ou humaine des bacilles de Koch isolés des lésions tuberculeuses de l'homme. — G. Bigourdan fait hommage d'une brochure intitulée: „Les étoiles variables". — P. Puiseux: De l'origine des contrastes de teintes et des dénivellations brusques qui se rencontrent sur la Lune. — A. Borrelly: Observations de la comète 1909 a (Borrelly-Daniel) faites à l'Observatoire de Marseille au chercheur de comètes. — Coggia: Observations de la comète 1909 a (Borrelly-Daniel) faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — E. Maillet: Sur les systèmes d'équations différentielles. — Jean Becquerel: Sur l'existence, dans la décomposition magnétique des bandes d'absorption d'un cristal uniaxe, de dissymétries de positions observées parallèlement aux lignes de force du champ et à l'axe optique du cristal. — J. Chaudier: Relation entre la biréfringence électrique des liqueurs mixtes et la biréfringence optique des constituants solides de ces liqueurs. — Henri Abraham: Analyse harmonique et résonances. — Antal Fodor et de Buty: Application des propriétés magnétiques des métaux à des commandes mécaniques de précision. — A. Colani: Recherches sur les phosphates de thorium. — Amé Pictet et A. Gams: Synthèse de la papavérine. — J. B. Senderens: Catalyse

des acides forméniques. — Marcel Delépine: Présence du diméthoxy-2.3-méthylène-dioxy-4.5-allyl-1-benzène dans l'essence de criste-marine. — Robert Padova: Sur quelques réactions de l'anthranol. — A. Arnaud et S. Posternak: Sur les dérivés diiodés d'addition des acides gras supérieurs de la série $C^nH^{2n-4}O^2$. — C. Tarnet: Sur une base nouvelle retirée du seigle ergoté, l'ergothionéine. — Gabriel Bertrand: Sur la coustitutiou du perséulose. — Trabut: Contribution à l'étude de l'origiue des Avoines cultivées. — Alexandre Hebert et André Kling: De l'influence des radiations du radium sur les fonctions chlorophyllienne et respiratoire chez les végétaux. — J. Bergonié: Du travail musculaire électriquement provoqué dans la cure des maladies par ralentissement de la nutrition et en particulier daus la cure de l'obésité. — A. Marie: Propriétés antirahiques de la substance céréhrale. — L. Morel et E. Terroine: Action du suc pancréatique sur les éthers. — Louis Léger: Sur un mycétozoaire nouveau endoparasite des Insectes. — E. Romer: L'instabilité du Plateau suisse dans les temps postglaciaires.

Royal Society of London. Meeting of May 20. The following Papers were read: „Observations on the Urine in Chronic Diseases of the Pancreas." By Dr. P. J. Cammidge. — „Trypanosoma ingens n. sp." By Colonel Sir David Bruce, and Captains A. E. Hamerton, H. R. Bateman, and F. P. Mackie. — „The Incidence of Cancer in Mice of Kuown Age." By Drs. E. F. Bashford and J. A. Murray. — „A Method of Investigating the Total Volume of Blood coutained in the Liviug Body." By Drs. J. O. Wakelin Barratt and W. Yorke.

Meeting of May 27. The following Papers were read: „Notes concerning Tidal Oscillations upon a Rotating Globe." By the Lord Rayleigh. — „The Ahsolute Value of the Mechanical Equivalent of Heat in Terms of the Interuational Electrical Units." By Prof. H. T. Barnes. — „An Approximate Determinatiou of the Boiling Points of Metals." By H. G. Greenwood. — „Some Results in the Theory of Elimination." By A. L. Dixon. — „The Liquidus Curves of the Ternary System Aluminium-Copper-Tin." By J. H. Andrew and C. A. Edwards. „Studies on the Structure and Affinities of Cretaceous Plants." By Miss M. C. Stopes and Dr. K. Fujii.

Vermischtes.

Die im Jahre 1888 vorliegenden Schätzungen der Kometenhelligkeiten hatte Berherich an dem oft wiederkehrenden Enckeschen Kometen einer Untersuchung unterworfen, die ihn zu der Vermutung einer elfjährigen, mit der Periode der Sonnenflecken zusammenfallenden Periodizität geführt hat (Rdsch. 1888, III, 355). Die Frage, ob hei dem großen Einflusse der Sonne auf Gestalt und Helligkeit der Kometen auch unter Berücksichtigung der jedesmaligeu Abstände von der Sonne und von der Erde sich hei dem kurzperiodischen Kometen Encke eine Beziehung zu den Perioden der Sonnenflecken herausstellen werde, hat jüngst Herr J. Bosler einer erneuten Prüfung unterzogen, die zu dem Ergebnis geführt: „Der Komet Encke scheiut somit wohl eine Helligkeitsschwankung zu besitzen, synchron mit der elfjährigen Periode der Sounenflecke" und die neuen uach der Arbeit des Herrn Berberich ausgeführten Beohachtungeu scheinen dies Gesetz zu bestätigeu (Compt. rend. 1909, 148, 1738—1741).

Personalien.

Die Académie royale de Belgique zu Brüssel erwählte zum korrespondierenden Mitgliede den Prof. Jules Verschaffelt in Brüssel; zu außerordentlichen Mitgliedern den Prof. W. Oechsner de Coninck in Montpellier uud den Prof. F. A. A. Lacroix in Paris.

Die Universität Geuf hat zu Ehrendoktoren uuter anderen ernannt die Professoreu A. Haller (Paris), Ostwald (Leipzig), Kossel (Heidelberg), Voigt (Göttingen), Werner (Zürich), Ador (Genf), Reverdin (Genf), Ernest Solvay (Brüssel), Battelli (Pisa), Nöhting (Mülhausen), Groth (München), Hansen (Carlherg).

Die Association française pour l'avancement des Sciences hat ihre goldene Medaille dem Prof. H. Poincaré verliehen.

Ernannt: der Prof. Dr. A. Robinsou von der Universität zu Birmingham zum Professor der Anatomie an der Universität Edinhurg als Nachfolger des verstorbenen Prof. Cunningham; — Dr. Ellis E. Lawtou zum Professor der Physik an der Denisou Uuiversity; — der Assistant-Prof. Malcolm E. Stickney an der Denisou University zum ordentlichen Professor der Botanik; — Dr. C. E. Stromquist zum Professor der Mathematik an der Universität von Wyomiug; — W. E. Wenger zum außerordentlichen Professor der Elektrotechnik an der McGill-Universität; — der Abteilungsvorsteher am Botanischen Institut der Universität Kiel Privatdozeut Prof. Dr. Ernst Küster zum außerordentlichen Professor.

Hahilitiert: Dr. Wilhelm Luuz für organische Chemie an der Universität Berlin; — Dr. R. Loebe für Metallographie an der Bergakademie Berliu.

Gestorben: der frühere ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Universität Beru Dr. Karl Friedheim im Alter von 51 Jahren; — der Professor der Anatomie am Royal College of Surgeous iu Dublin A. Fraser; — am 21. Juli der emerit. Professor der Agrikulturchemie an der Yale Uuiversity Samuel William Johuson im 80. Lehensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Der herühmte Veränderliche η Argus, der von 1837 bis 1850 ein Stern erster Größe war und mehrmals an Helligkeit nur dem Sirius und Canopus nachstaud, wurde im März und April 1909 vou Herrn Innes, dem Direktor der Sternwarte zu Johannesburg (Transvaal), 7,8. Größe geschätzt. Schon über 30 Jahre laug ist der Stern schwächer als 7. Größe, uur im Mai 1888 glauhte ihn Herr J. Tehbutt in Windsor (Australien) etwas heller zu sehen. Sein Licht heträgt also jetzt kaum den 3000. Teil der einstigen Maximalhelligkeit (Monthly Notices of the R. Astr. Society LXIX, 632).

Der jetzt günstig zu beobachtende Veränderliche Mira Ceti, dessen Maximum anfangs Septemher hevorsteht, war iu den vorangegangeuen vier Maximis seit Januar 1906 der Reihe nach 3,9., 2,0., 3,3. und 3,6. Größe gewesen. Eine Regel ist in der Folge heller und schwacher Maxima dieses Sterns bekanntlich nicht gefunden worden, möglicherweise hleiht Mira auch diesmal unter 3. Größe.

Aus den seit 1892 angestellten Beohachtungen des Neptunsmondes hat Herr D. Gihb iu Edinhurg die Bahn dieses Himmelskörpers neu herechnet. Sie ist vou einer Kreisbahn nicht zu unterscheiden, da die Exzeutrizität kleiner als 0,001 der nur 16,6″ messendeu mittleren Entfernung vom Neptun ist. Die Bahnehene erfährt eine fortschreitende Verschiebung, die von Abplattung des Neptun verursacht ist. Es folgt daraus, daß diese Bahnehene und die Äquatorebene des Neptun miteinander einen Winkel von 21° einschließen, uud daß der Pol der Satellitenhahn um den Neptunspol in 580 Jahren einen vollen Umlauf heschreiht. Die Neigung des Neptunsäquators gegen die Neptunsbahn, also die Schiefe der Ekliptik dieses Planeten, heträgt 27° oder, da die Rotation jedeufalls rückläufig, von Ost nach West erfolgt, richtiger 153°. (Nature LXXXI, 149.)

Am 3. September wird der Steru ξ^1 Ceti (4. Größe) für Berlin vom Monde hedeckt. Eintritt um $10^h\,5^m$ am hellen, Austritt um $10^h\,52^m$ (M. E. Z.) am dunkeln Mondrande. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 26. August 1909. Nr. 34.

George C. Simpson: Über die Elektrizität des Regens und ihre Entstehung in Gewittern. (Proceedings of the Royal Society 1909. Ser. A., Vol. 82, p. 169—172. Abstract.)

Während der Jahre 1907 und 1908 wurde am Meteorologischen Institut der Indischen Regierung in Simla eine Untersuchung über die elektrischen Erscheinungen ausgeführt, die die Regen und Gewitter begleiten. Die Untersuchung wurde nach zwei Richtungen durchgeführt: 1. wurde mittels selbstregistrierender Instrumente eine systematische Aufzeichnung der Elektrizität vorgenommen, die vom Regen während einer ganzen Regenzeit herniedergebracht wird; 2. wurden im Laboratorium Experimente angestellt zur Ermittelung der Quelle der Gewitterelektrizität.

Die Hauptergebnisse des ersten Teils der Untersuchung können kurz wie folgt zusammengefaßt werden: 1. Die gesamte Regenmenge, die während der untersuchten Regenperiode niederfiel, betrug 76,3 cm. 2. Die Gesamtmenge positiver Elektrizität, die auf jedes Quadratzentimer Oberfläche fiel, war 22,3 elektrostatische Einheiten, und die der negativen Elektrizität betrug 7,6 Einheiten; somit waren 75 % der vom Regen niedergebrachten Elektrizität positiv. 3. Während 71 % der Zeit, in der elektrisch geladener Regen niederfiel, war die Ladung positiv. 4. Betrachtet man das Niederfallen von Regen, der eine positive Ladung besitzt, als gleichwertig einem positiven Strome und Regen mit einer negativen Ladung einem negativen Strome, so wurden positive Ströme von mehr als 300×10^{-5} Amp. pro Quadratzentimeter in 6 Gewittern gemessen und negative Ströme von mehr als 300×10^{-5} Amp. pro Qnadratzentimeter in 2 Gewittern. 5. In 7 Gewittern wurde Regen verzeichnet, der positive Ladungen von mehr als 6 elektrostatischen Einheiten im Kubikzentimeter Wasser mit sich führte, und in 2 Gewittern kam eine größere negative Ladung als dieser Wert vor. 6. Je schwerer der Regen, desto mehr überwog der positiv geladene Regen über den negativ geladenen; und jeder Regenfall, der mit größerer Geschwindigkeit als 1 mm in zwei Minuten niederging, war positiv geladen. 7. Leichter Regen war stärker geladen als schwerer Regen. 8. Das Mengenverhältnis der vom Regen niedergebrachten negativen Elektrizität war etwas größer in der zweiten als in der ersten Hälfte der Gewitter. 9. Das Potentialgefälle war während des Regens öfter negativ als positiv. 10. Zwischen dem Vorzeichen des Potentialgefälles und dem der Elektrizität des Regens konnte keine Beziehung entdeckt werden.

Die Laboratoriumsversuche zeigten, daß, wenn ein großer Wassertropfen in der Luft in kleine Tropfen zerteilt wird, das Wasser positiv und die Luft negativ geladen wird.

In der ersten Versuchsreihe fielen Wassertropfen, von denen jeder ein Volumen von 0,24 cm³ hatte, auf einen vertikalen Luftstrahl, der sie in kleine Tropfen zerteilte. Man fand, daß unter diesen Umständen das Wasser eines jeden Tropfens, nachdem er auf dem Strahl zertrümmert worden, eine Ladung von $5{,}2 \times 10^{-3}$ elektrostatischen Einheiten positiver Elektrizität trug. Ferner fand man, daß die Anwesenheit einer Originalladung auf dem Tropfen die Wirkung nicht veränderte. Tropfen, die ursprünglich positiv geladen waren, hatten ihre Ladungen verstärkt, und Tropfen, die negativ geladen gewesen, hatten ihre Ladungen vermindert.

In der zweiten Reihe von Versuchen wurde durch zwei kleine Röhren Wasser in einen vertikalen Luftstrahl eingeführt, der das Wasser nach oben riß. Ein Teil des Wassers, das aus dem Luftstrom entwich, wurde in einem isolierten Gefäß aufgefangen und zeigte eine positive Ladung von 15×10^{-3} elektrostatischen Einheiten pro Kubikzentimeter Wasser.

In der dritten Reihe von Versuchen wurden Wassertropfen in ähnlicher Weise zerteilt wie in der ersten Reihe, aber innerhalb eines Behälters, aus dem die Luft durch einen Ebertschen Apparat hindurchgezogen werden konnte. Das Ergebnis war, daß das Zerteilen der Tropfen eine Ionisierung der Luft erzeugte. Das Zertrümmern eines jeden Tropfens entwickelte $3{,}3 \times 10^{-3}$ elektrostatische Einheiten freier negativer Ionen und $1{,}1 \times 10^{-3}$ elektrostatische Einheiten freier positiver Ionen; der Überschuß negativer Ionen entspricht der vom Wasser zurückgehaltenen positiven Ladung des Wassers.

Im Jahre 1904 hat Lenard gezeigt (Rdsch. 1904, XIX, 493), daß Wassertropfen, die einen größeren Durchmesser haben als 5,5 mm, beim Fallen durch die Luft labil sind und schnell in kleinere Tropfen zerfallen. Er zeigte auch, daß alle Tropfen, die einen kleineren Durchmesser haben als 5,5 mm, wenn sie durch ruhende Luft fallen, eine Endgeschwindigkeit von weniger als 8 m in einer Sekunde haben. Somit kann kein Wasser durch einen aufsteigenden Luftstrom fallen, das eine Geschwindigkeit von 8 m in der Sekunde hat; denn

alle Tropfen, die einen kleineren Durchmesser als 5,5 mm haben, werden nach oben geführt, und alle Tropfen, die einen größeren Durchmesser haben, zerfallen schnell in kleinere Tropfen. Diese Tatsachen haben im Verein mit den oben beschriebenen Beobachtungen und Versuchen zur Bildung der nachstehenden Theorie über den Ursprung der Gewitterelektrizität geführt.

Es ist äußerst wahrscheinlich, daß bei allen Gewittern aufsteigende Luftströmungen von mehr als 8 m in der Sekunde vorkommen. Diese Strömungen sind die Quelle von großen Wassermengen, die nicht durch die aufsteigende Luft niederfallen können. Daher wird an dem Gipfel der Strömung, wo die vertikale Geschwindigkeit wegen der seitlichen Bewegung der Luft verringert ist, eine Anhäufung von Wasser stattfinden. Dieses Wasser wird die Form von Tropfen haben; welche andauernd den Prozeß des Anwachsens von kleinen Tropfen zu Tropfen von solcher Größe durchmachen, daß sie zertrümmert werden. Jedesmal wenn ein Tropfen zerfällt, erfolgt eine Scheidung der Elektrizität, das Wasser erhält eine positive Ladung und die Luft eine entsprechende Menge von negativen Ionen. Die Luft führt die negativen Ionen fort, läßt aber das positiv geladene Wasser zurück.

Eine gegebene Menge Wasser kann viele Male zerteilt werden, bevor es niederfällt, und kann infolgedessen eine hohe positive Ladung erhalten. Wenn dieses Wasser schließlich den Boden erreicht, wird man es als positiv geladenen Regen erhalten. Die Ionen, die mit der Luft wandern, werden von den Wolkenteilchen schnell absorbiert, und mit der Zeit kann die Wolke selbst mit negativer Elektrizität hoch geladen werden. Nun muß in einer hochelektrisierten Wolke eine schnelle Verbindung der Wassertropfen stattfinden, und aus ihr wird starker Regen niederfallen; dieser Regen wird negativ geladen sein, und unter geeigneten Umständen können die Ladungen des Regens und die Geschwindigkeit des Regenfalls groß werden.

Eine rohe quantitative Analyse zeigt, daß die Größenordnung der elektrischen Scheidung, die das Zerfallen eines Tropfens begleitet, hinreichend ist, die elektrischen Wirkungen zu erklären, die in den heftigsten Gewittern beobachtet werden. Alle Resultate der oben beschriebenen Beobachtungen der Regenelektrizität können durch die Theorie erklärt werden, die auch gut übereinstimmt mit den während der Gewitter beobachteten wirklichen meteorologischen Erscheinungen.

Otto Porsch: Die deszendenztheoretische Bedeutung sprunghafter Blütenvariationen und korrelativer Abänderung für die Orchideenflora Südbrasiliens. Ein Beitrag zum Problem der Artbildung. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1908, Bd. 1, S. 69—121, 195—238, 352—376.)

Verf. hat die von Prof. v. Wettstein auf seiner Brasilienreise gesammelten Orchideen bearbeitet und in einer großen Abhandlung nicht nur beschrieben, sondern auch von allgemeineren Gesichtspunkten aus behandelt (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 333). Einer der interessantesten Punkte dieser Ausführungen war der Nachweis, daß in den Kulturen von Arten der Gattung Gomesa im Wiener Botanischen Garten, die Verf. mit größter Sorgfalt beobachtete und untersuchte, an demselben Stock Blütenformen auftraten, die für verschiedene, sonst als konstant bekannte Arten charakteristisch sind. In der vorliegenden Schrift hat Verf. diese inzwischen fortgeführten und ergänzten Beobachtungen dem großen Kreise der an der Frage der Artenentstehung Interessierten zugänglich gemacht. Die Arbeit dürfte um so mehr Beachtung finden, als sie mit allgemeinen Erörterungen über die Bedeutung der Mutation und der korrelativen Abänderung für die Bildung neuer Arten verknüpft ist. Hier seien nur die Hauptergebnisse der Untersuchung angedeutet.

Cogniaux hat 10 Arten der Gattung Gomesa unterschieden. Seine Einteilung gründet sich auf den Grad der Verwachsung der beiden seitlichen Sepalen oder äußeren Perigonblätter, auf die Beschaffenheit des Blumenblattrandes (gewellt oder nicht gewellt) und auf ein paar andere Merkmale, die aber nach den vergleichenden Untersuchungen des Herrn Porsch von untergeordneter Bedeutung sind. Unser Verf. unterscheidet innerhalb der Gattung vier Blütentypen, die er nach den charakteristischen Arten bezeichnet als den Planifoliatypus (Blumenblattrand nicht gewellt, seitliche Sepalen zu drei Vierteln verwachsen, s. Fig. 1), den Foliosatypus (Blumenblattrand nicht gewellt, Sepalen nur am Grunde oder bis etwa zur Mitte verwachsen, s. Fig. 2), den Crispatypus (Blumenblattrand gewellt, Sepalen frei, s. Fig. 3) und den Divaricatatypus (Blumenblattrand nicht gewellt, Sepalen frei, s. Fig. 4.)

Nun beobachtete Verf. beispielsweise, daß derselbe Stock im ersten Jahre Blüten vom Divaricatatypus, in späteren Jahren solche vom Crispatypus erzeugte. Ein anderer Stock, der in den beiden ersten Jahren Blüten lieferte, die denen von Gomesa planifolia entsprachen, brachte im dritten Jahre plötzlich Blüten nach Art der G. divaricata hervor usw. Es geschah auch, daß ein und derselbe Stock zugleich Blütenstände mit verschiedener Bildung erzeugte, oder daß die Blüten eines Blütenstandes in bezug auf die charakteristischen Merkmale ein verschiedenes Verhalten zeigten. An manchen Stöcken entstanden bei mehrmaligen Blüten drei verschiedene „Spezies“. Andererseits gab es auch Stöcke, deren Blüten in den ausschlaggebenden Merkmalen stets völlig konstant blieben, z. B. immer dem Planifolia- oder immer dem Crispatypus entsprachen. Eine Art von Gomesa, die Verf. auch als Sektion Archi-Gomesa von den übrigen Arten (Neo-Gomesa) abgesondert hat, Gomesa alpina, hat sich überhaupt als unveränderlich erwiesen.

Verf. legt dar, daß es sich bei diesen sprunghaften Abänderungen nicht etwa um teratologische Bildungen handle. Denn die Blüten zeigen in allen übrigen, morphologischen sowohl wie anatomischen und zyto-

logischen Merkmalen keinerlei Abweichungen von der regelmäßigen Bildung, die Abänderungen bewegen sich also streng innerhalb der normalen Variationsweite. Es liegt auch keine Arbeitsteilung im Sinne einer sexuellen oder sonst ökologischen Differenzierung vor, denn die mutierenden Blüten sind ausnahmslos echte Zwitterblüten und stimmen, abgesehen von den besprochenen Variationen, mit den typischen Blüten in jeder Hinsicht überein. Die sprunghaft abändernden Merkmale aber (Verwachsungsgrad der Sepalen und Wellung) sind Charaktere, die bisher die Hauptkriterien für die Artunterscheidung innerhalb der Gattung lieferten, und die anderwärts (auch gerade bei Orchideen, wie Verf. noch näher nachweist) vollkommen oder nahezu konstant sein und selbst Gattungsmerkmale bilden können. Verf. weist auch darauf hin, wie Verwachsung und Getrenntbleiben der Blütenhüllblätter in den beiden großen Reihen der Choripetalen und Sympetalen als ausgezeichnetes phyletisches Merkmal auftreten, und er knüpft hieran noch weiterhin sehr interessante Bemerkungen. (Beziehungen zwischen der Zahl der Integumente und der Chori- und Sympetalie).

In bezug auf die Reihenfolge der Abänderungen lehrte die Beobachtung: 1. daß nichtgewellte Stöcke entweder konstant ungewellt blieben oder plötzlich zur Wellung übergingen, daß aber die einmal erreichte Wellung nie wieder zurückging, sondern entweder gleich blieb oder gesteigert wurde, und 2. daß Verwachsung entweder konstant blieb oder zu steigender Trennung variierte, vollständige Trennung aber, wenn einmal erreicht, regelmäßig konstant blieb und niemals später sprunghaft in deutliche Verwachsung überging. Außerdem zeigte sich, daß starke Wellung konstant mit völliger Trennung der seitlichen Sepalen korrelativ verknüpft war. „Es liegt mithin", sagt Verf., „der deszendenztheoretisch interessante Fall des plötzlichen Auftretens zweier Merkmale vor, deren Kombination als Ergebnis einen neuen Blütentypus, nämlich den dadurch charakterisierten Crispatypus liefert, den selbst eine weitere Speziesauffassung spezifisch trennen würde, falls er dem Beobachter zum erstenmal unvermittelt auftaucht. Wenn man bedenkt, daß der hochgradig an Windverbreitung angepaßte Orchideensame sehr leicht in ein Gebiet mit stark geänderten Ernährungsbedingungen gelangen kann, welche aber immerhin derart sein können, daß sie dem Keimling seine Entwickelung ermöglichen, so erscheint die Annahme wohl gerechtfertigt, daß die G. crispa auch in der freien Natur auf diese Weise entstanden ist bzw. gelegentlich noch entsteht. Jedenfalls ist gegen die Möglichkeit einer derartigen Entstehungsart nichts einzuwenden, nachdem sich dieselbe sozusagen unter meinen Augen vollzog. Dieser Fall echter phyletischer Korrelation liegt deshalb so klar zutage, weil die konstante Verkettung beider Merkmale vom Augenblicke ihres ersten Auftretens an für bestimmte Individuen durch die direkte Beobachtung festgestellt werden konnte. Da weiter nach dem oben Gesagten die vollständige Trennung der seitlichen Sepalen bis jetzt wenigstens niemals in eine merkliche Verwachsung überging, so resultiert hieraus im Verein mit der erwähnten Korrelation zwischen Wellung und Trennung,

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

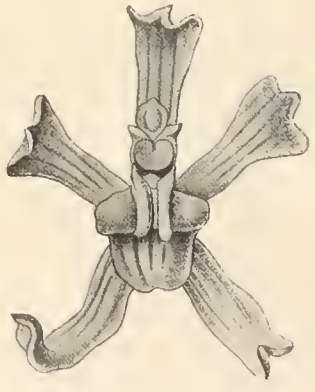


Fig. 4.

daß der auf diesem Wege entstandene Crispatypus sich derzeit als konstant erweisen muß. Die gegenwärtig als G. crispa vorliegenden Stöcke sind auch bis dato über diesen Typus nicht hinausgekommen."

Hier sei jedoch bemerkt, daß es Herrn Porsch infolge der Schwierigkeit der Orchideenaufzucht aus Samen noch nicht geglückt ist, die Erblichkeit der von ihm beobachteten Variationen festzustellen. Hoffentlich gelingt es noch, diese Lücke auszufüllen und dadurch die deszendenztheoretische Bedeutung seiner Befunde fester zu begründen.

Für die Systematik der Sektion Neo-Gomesa ergibt sich aus den Untersuchungen des Verf. die Zusammen-

ziehung aller bisher unterschiedenen Arten zu einer einzigen, für die er den Namen Gomesa polymorpha gewählt hat. Die oben genannten vier Haupttypen wären als Unterarten oder Formen anzusehen.

Als Ursache der Abänderungen, die Verf. in den Gomesakulturen beobachtete, nimmt er die Veränderung der Ernährungsbedingungen der aus Brasilien nach Europa verpflanzten Orchideen an. Hierdurch sei eine Mutationsperiode eingeleitet worden, die sich übrigens nicht nur auf Gomesa, sondern auch auf andere Gattungen erstreckte.

Die im vorstehenden skizzierten Ergebnisse sprechen sehr zugunsten der Anschauung, daß sprunghafte Abänderungen für die Artenentstehung von Bedeutung sind. Verf. begnügt sich aber nicht mit dieser Feststellung, sondern er teilt weitere Untersuchungen (gleichfalls an Orchideen) mit, die die Ausdehnung dieses Prinzips auch auf die Entstehung von Gattungen rechtfertigen. Hierfür sind schon die Mitteilungen bemerkenswert, die er über das Verhältnis der Gattungen Meiracyllium und Sophronitis macht. Die weitgehende Übereinstimmung beider Gattungen im Blütenbau und im vegetativen Gesamtaufbau läßt darauf schließen, daß beide Gattungen gemeinsamen Ursprung haben. „Die jüngere Gattung Meiracyllium hat wahrscheinlich von Vertretern der älteren Gattung Sophronitis durch sprunghafte Abänderung im Verwachsungsgrade bzw. gegenseitigen Anschluß der Sepalen ihren Ausgangspunkt genommen. In beiden Gattungen finden sich in ihren phyletischen Merkmalen einander entsprechende Parallelarten. Die weitestgehende Parallele zeigt M. Wettsteinii, welches mit S. violacea näher als mit den übrigen Meiracylliumarten verwandt ist und mit dieser Art merkwürdigerweise gerade in jenen Blatt- und Blütenmerkmalen übereinstimmt, durch die sich S. violacea zu den übrigen Arten der Gattung Sophronitis in Gegensatz stellt."

Besonders ins Gewicht aber fallen für die angeregte Frage der Gattungsentstehung des Verf. Studien an der 10 Gattungen umfassenden Tribus der Pleurothallidinae. Hier stellt der Verwachsungsgrad der Sepalen einen der wichtigsten Gattungscharaktere dar, und dieses Merkmal unterliegt auch gegenwärtig noch, wenn auch selten, sprunghafter Abänderung. „Es liegt daher nahe, diesen in der Gegenwart noch gelegentlich nachweisbaren Vorgang auch als historisch wirksamen Faktor für die Entstehung der meisten Pleurothallidinengattungen verantwortlich zu machen, um so mehr, als die Mehrzahl der Gattungen in den übrigen Blütenmerkmalen einander sehr nahe stehen, ja teilweise sogar übereinstimmen."

Diese Andeutungen müssen hier genügen. Doch sei noch erwähnt, daß Herr Porsch als ein Hauptergebnis seiner Untersuchungen „die Erkenntnis der wahrscheinlichen Bedingtheit der Mutabilität durch Außenfaktoren, oder mit anderen Worten, die Mutabilität als Endfolge direkter Bewirkung" betrachtet wissen will. F. M.

Louis Frischauer: Über den Einfluß des Radiums auf die Geschwindigkeit der Kristallisation. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 1251—1254.)

Nachdem durch Gernez und durch Tammann Mittel und Wege gegeben waren, die Geschwindigkeit der Kristallisation in überschmolzener Flüssigkeit zu messen, konnte festgestellt werden, daß das Licht diese Vorgänge meßbar beeinflusse. Es lag nun der Gedanke nahe, daß auch die Strahlen der radioaktiven Körper eine ähnliche Wirkung äußern könnten. Herr Frischauer wollte durch Versuche am Schwefel, der in geschmolzenen Tröpfchen unter dem Mikroskop sich wegen der Beständigkeit dieser Objekte sehr bequem beobachten läßt, diese Frage entscheiden.

Sehr sorgfältig von teerartigen Beimischungen und von Schwefelkohlenstoff gereinigter Schwefel wurde möglichst gleichmäßig durch Destillation auf Objektträgern ausgebreitet und hermetisch durch Uhrgläschen abgeschlossen. Die Tröpfchen hatten einen Durchmesser von 54 μ bis 90 μ, und ihre Zahl betrug im Mittel 65 auf 1 mm^2. Sich selbst überlassen, gaben diese Tröpfchen auf einer Fläche von 1,2 cm^2 eine ganze Woche hindurch im Mittel per Tag einen kristallisierten Tropfen; die sehr großen, in einigen Minuten kristallisierenden Tropfen und die sehr kleinen, die nur durch Berührung erstarren, wurden bei der Berechnung ausgeschlossen. Jeder Objektträger wurde sodann zur Hälfte mit einem 5 mm dicken Bleischirm bedeckt und der Strahlung einer Kugel mit 25 mg $RdBr_2$ exponiert.

In allen Fällen konnte man nun nach drei Stunden Exposition in der nichtbedeckten Hälfte eine Zunahme der Kristallisationszentren beobachten; nach 1 bis 2 Tagen hatte ihre Zahl das Doppelte von der der bedeckten Hälfte erreicht. Weiter beobachtete man vom zweiten Tage an außer der vermehrten Zahl der Kerne eine schnellere Fortpflanzung der Kristallisation von Tropfen zu Tropfen, worauf jedoch noch andere Umstände einen deutlichen Einfluß ausübten. Nach 25 Tagen zeigte die bestrahlte Hälfte eine fast fünfmal größere Zahl von Kernen als die geschützte, obschon auch in unmittelbarster Nähe des Radiums einzelne Tröpfchen ihre Durchsichtigkeit behalten hatten; erst nach sechsstündigem Erwärmen auf 70° waren alle Tröpfchen erstarrt.

Ähnliche Versuche wurden mit Emanation angestellt und führten gleichfalls zu einem positiven Ergebnis, während entsprechende Versuche mit Röntgenstrahlen erfolglos blieben. Verf. meint, daß auch die γ-Strahlen des Radiums bei der Kristallisation ohne Wirkung sind, und da die α-Strahlen infolge ihrer Absorption nicht wirksam sein konnten, müssen die hier beschriebenen Effekte den β-Strahlen des Radiums zugeschrieben werden.

L. Houllevigne: Über die abgeschleuderten Kathodenteilchen. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 1320 bis 1322.)

Eine im Vakuum befindliche Kathode entsendet bekanntlich außer den durch den Magneten ablenkbaren Korpuskeln auch noch Teilchen seiner eigenen Substanz, die vom Magnetfelde nicht merklich abgelenkt werden. Dies beweist, daß die ausgeschleuderten Teilchen entweder eine große materielle Masse besitzen oder eine schwache elektrische Ladung oder eine große Geschwindigkeit. Verf. teilt einige Versuche mit, die zugunsten der ersten Deutung sprechen, ohne aber die beiden anderen auszuschließen.

Wird eine teilweise durch einen Schirm bedeckte Glasplatte einige Sekunden lang den kathodischen Projektionen ausgesetzt, so bemerkt man auf den ersten Blick keinen Unterschied zwischen dem geschützten und dem exponierten Teile der Glasoberfläche; wenn man aber gegen die Platte bläst, so kondensiert sich der Wasserdampf auf dem unbedeckten Abschnitte und macht ihn deutlich sichtbar. In gleicher Weise wirken andere

Dämpfe, ganz besonders schön Quecksilberdampf, der zu den nachstehenden Versuchen verwendet wurde. Bringt man die Glasplatte in einigen Millimetern Entfernung über ein auf 150° erwärmtes Quecksilberbad, so erhält man auf dem geschützten Teile einige seltene, dicke Tropfen, auf dem von den abgeschleuderten Teilchen getroffenen bedeutend kleinere und zahlreichere.

Die mikrophotographische Untersuchung zeigt, daß mit zunehmender Dauer der Einwirkung des Quecksilberdampfes die Größe, aber nicht die Zahl der Tropfen wächst; die Zahl bleibt abhängig von der Dauer der Kathodewirkung. Man empfängt den Eindruck, daß die Tropfen sich um Attraktionszentren bilden, die von der Entladung der Kathode gebildet werden. Da nun von dieser sowohl materielle Teilchen als Korpuskeln ausgesandt werden, wollte Verf. entscheiden, welchem von diesen Projektilen die Fähigkeit, Attraktionszentren zu bilden, zukomme.

Zu diesem Ende stellte er zwischen eine Silberkathode und eine Glasplatte einen zentral durchbohrten Glimmerdoppelschirm, der ein scharf begrenztes Bündel von Kathodenprojektionen auf die Platte gelangen ließ; durch einen Magneten lenkte er die Kathodenstrahlen zur Seite, während das projizierte Silber in der Achse der Schirme einen gut sichtbaren, sehr leichten Schleier bildete. Ließ er dann den Quecksilberdampf einwirken, so zeigte der zentrale, durch die kathodischen Projektionen getrübte Teil 22000 Tröpfchen im Quadratmillimeter, während der den zur Seite abgelenkten Kathodenstrahlen exponierte Teil nur 3500 enthielt. Unter der freilich hypothetischen Annahme, daß jedes projizierte Kathodeteilchen auf der Glasplatte ein Attraktionszentrum bildet, ließen sich Zahl und Dimensionen dieser Teilchen berechnen. Verf. fand, daß jedem Attraktionszentrum eine projizierte Silbermasse von 6×10^{-12} mg entspricht, d. h. eine 10^7 mal so große als die Masse eines Silbermoleküls.

„Die kathodischen Projektionen bestünden hiernach aus im Vergleich zu den Molekülen sehr groben Elementen. Ihr Durchmesser wäre, wenn man sie kugelförmig annimmt, nahezu 100 $\mu\mu$, d. h. viel größer als die Dicke gewisser Ablagerungen, die kontinuierlich erscheinen: Silberschichten, die eine Dicke von weniger als 10 $\mu\mu$ haben, erscheinen, unter dem Mikroskop mit homogener Immersion und einer Vergrößerung von 1300 Durchmesser untersucht, als kontinuierliche, aber körnige Häutchen."

H. F. Osborn: Neue fossile Säugetiere aus dem Oligozän von Fayum, Ägypten. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1908, **24**, p. 265—272.)

Die eozänen und oligozänen Schichten des Fayumgebietes in Nordägypten haben unsere paläontologischen Kenntnisse schon beträchtlich erweitert (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 285, 301, 316) und uns besonders in Arsinoitherium den Vertreter einer besonderen Gruppe von Huftieren kennen gelehrt. Eine im Winter 1906/07 unternommene Expedition des amerikanischen Museums bringt uns nun neue bedeutsame Bereicherungen, indem sie in von ihr gesammelten 550 Exemplaren nicht nur die meisten der schon von Andrews und Beadnell beschriebenen Formen zusammengebracht hat, sondern auch eine Reihe ganz neuer Formen.

Am interessantesten ist unter diesen Ptolemais lyonsi, ein Tier, das wahrscheinlich nicht bloß eine neue Familie, sondern sogar eine neue Ordnung repräsentiert. Mindestens läßt es sich nicht in eine der anderen Ordnungen einordnen. Ganz sicher gehört es nicht zu den Primaten, ebenso kaum zu den Huftieren. Durch den primitiven Bau seiner Zähne zeigt es noch am ehesten Anklänge an Insektenfresser und Urraubtiere (Creodontier). Besonders die vorderen Zähne hätten zum Ergreifen lebender Beute dienen können, dagegen haben die Backenzähne keinen schneidenden Charakter. Da von dem Tiere zunächst nur ein Unterkieferast bekannt ist, so müssen wir auf neue Funde hoffen, die die systematische Stellung dieses merkwürdigen Tieres aufzuklären geeignet sind.

Zweifelhaft ist auch die Stellung von Apidium phiomensis, das zunächst an obereozäne Schweine aus Europa (Cebochoerus) erinnert, bei genauer Vergleichung aber doch beträchtlich von ihnen abweicht. Es ist nicht einmal sicher, ob das Tier zu den Paarhufern gehört, da es in der Form des letzten Lückzahnes sich beträchtlich von ihnen unterscheidet. Ebensowenig stimmen aber die Zähne mit denen der eozänen und oligozänen Halbaffen überein. Es war jedenfalls ein kleines, alles- oder fruchtfressendes Tier, das möglicherweise ebenfalls einer bisher noch unbekannten Ordnung angehört.

Zwei andere Reste, Phiomys andrewsi und der etwas jüngere Metaphiomys beadnelli, bilden mit einer unteroligozäuen Gattung Mittelfrankreichs die Nagerfamilie der Eomyiden. Wir haben bei dieser also dieselben Beziehungen zwischen Nordafrika und Frankreich, die durch die früheren Entdeckungen für gewisse Urraubtiere und Huftiere nachgewiesen waren. Wir haben in diesen beiden neuen Gattungen ein zweifellos europäisches Element in der alttertiären Fauna Nordafrikas zu sehen, während die Stellung der beiden anderen Formen sich zurzeit noch nicht entscheiden läßt.

Diese Funde bieten auch deshalb besonderes Interesse, weil sie die uns noch ziemlich spärlich bekannte Fauna der oberen (unteroligozänen) fossilführenden Schichten des Fayums bereichern. Immerhin kennen wir von diesen erst acht Arten. Darunter sind ein Urraubtier (Apterodon), ein Nagetier (Metaphiomys), ferner Apidium und fünf Huftiere, von denen Arsinoitherium und der Schliefer Megalohyrax sowie Geniohyus wahrscheinlich zur alten äthiopischen Fauna gehören, während die zwei Anthracotheriden der Gattung Ancodus nordische Elemente sind, wie auch die beiden zuerst genannten Gattungen. Th. Arldt.

A. Reichensperger: Die Drüsengebilde der Ophiuren. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1908, Bd. **91**, S. 304 bis 350.)

Der Verf. liefert eine sehr eingehende Darstellung der Drüsengebilde der Ophiuren (Schlangensterne). Es sei hier hervorgehoben, daß Leuchtdrüsen- und andere Drüsenzellen nicht immer ganz genau zu unterscheiden waren. Die Leuchtdrüsenzellen fallen allgemein durch ihre Größe auf. Sie umgeben den innersten Gewebsstrang der Stachelu, von welchen das Leuchten ausgeht. Mit einem feinen Fortsatz dringen sie an die Oberfläche, doch ist anzunehmen, daß das Leuchten nur intrazellulär erfolgt und nur verbrauchtes Sekret nach außen abgeschieden wird.

Von den Füßchen der Ophiuren meint man gewöhnlich, daß sie ihre ursprüngliche Funktion meist verloren hätten und in Sinnesorgane umgewandelt seien. Verf. kam jedoch (gegen A. Lang und Östergreen) zu dem Ergebnis, daß die Füßchen der meisten Ophiuren noch Bewegungswerkzeuge sind, nur sekundär überwiegt bei einigen Arten die Sinnesfunktion. V. Franz.

G. A. Nadson: Rhodosphaerium diffluens, ein neuer Mikroorganismus aus dem Kaspischen Meere. (Bulletin du Jardin impérial botanique de St.-Pétersbourg 1908, **8**, p. 113—121.)

Verf. fand diesen Organismus nahe den Ufern des Kaspischen Meeres auf der beleuchteten Schlammoberfläche, wo er karminrote Punkte und Fleckchen bildete, die sich auch zu kleinen Häutchen vereinigen konnten. Er besteht aus rosa gefärbten, kugelförmigen, sehr kleinen (1,25 μ Durchmesser) Zellen und bildet meist Zellfamilien, die in farblose Gallerte eingebettet sind, aber auch leicht in einzelne Zellen oder kleine Zellgruppen zerfallen. Wegen dieses leichten Zerfließens in einzelne Zellen nennt ihn eben Verf. Rhodosphaerium diffluens Nads. Die Farbe ist gebildet von Chlorophyll und einem (aus den toten Zellen)

in Wasser löslichen, in Alkohol aber unlöslichen karminroten Farbstoff. Am Lichte scheidet der Organismus Sauerstoff aus, der den umgebenden dunkeln Schlamm oxydiert und bleicht, so daß er als hellgraue Zone die Kolonien des Rhodosphaerium diffluens umgibt.

Rhodosphaerium diffluens lebt und wächst bei sehr geringem Sauerstoffgehalt im dunkeln Schlamme. Kommt es mit der Luft in Berührung, so steht seine Entwickelung fast vollständig still. Der Verf. bezeichnet es daher als einen mikroaërophilen Organismus, der gewissermaßen an der Grenze zwischen Algen und Bakterien stehe.

P. Magnus.

A. Atterberg: Studien auf dem Gebiete der Bodenkunde. (Landwirtschaftl. Versuchsstationen, Bd. **69**, S. 93 bis 143, 1908.)

Die Kies-, Sand- und Lehmböden, die zu den sogenannten Schwemmböden zählen, wurden bisher allgemein nach der Feinkörnigkeit des Materials unterschieden. Mangels genauer Untersuchung war aber diese Einteilung eine sehr willkürliche, und die Zahlenangaben für die Grenzen der Körnergrößen schwankten beträchtlich, um so mehr, als für die feineren Böden selten genügend reines Material vorlag. Nun besteht über den Wert dieser Klassifikation kein Zweifel, alle landwirtschaftlichen Vorschriften z. B. bedürfen ihrer. Herr Atterberg glaubte aber im Gegensatz zu den früheren Untersuchern irgendwie natürlichere Grenzen für die Bodensorten finden zu können. Er schloß das aus Tatsachen wie der, daß gröbere Sande trockener (und deshalb für den Landwirt schlechter, nicht als Kultur-, sondern höchstens als Waldböden brauchbar) sind, während feinere Sande bei Feuchtigkeit sich fast so schwer wie Tonböden verarbeiten lassen.

Als Ausgangsmaterial für seine Versuche stellte der Verf. sich aus gereinigten schwedischen Sanden, die eine verschiedene Feinheit hatten und zugleich die Extreme der Körnergrößen enthielten, durch Sieben, Schlämmen und periodisches Absetzenlassen elf reine Sandkörnungen dar, in denen die Körnergröße nur wenig, bei den feinsten am wenigsten differierte. Bei der ersten Sorte betrug sie 5 bis 2 mm, bei der zweiten 2 bis 1 mm usw.; die letzten beiden hatten 0,005 bis 0,002 mm und 0,002 bis 0,001 mm. Von 0,02 an waren die Sande nur mikroskopische. Hauptbestandteile aller waren Feldspat und Quarz.

Die wichtigste Eigenschaft der Sande für die Pflanzen ist ihr Verhalten zum Wasser. Man bezeichnet die Höhe, bis zu der die trockenen Sande das Wasser heben können, als Kapillarität der Sande oder als kapillare Steighöhe. Die Kenntnis dieser Größe ist bei einem jeden Boden wichtig, hat er doch der Pflanze das Wasser aus der Tiefe zu liefern, falls die von oben hinzukommende Wassermenge nicht genügt. Der beste Boden in dieser Hinsicht ist also der, dessen kapillare Steighöhe den größten Wert erreicht. Nun ist es dabei nicht gleichgültig, in welcher Zeit diese Steighöhe erreicht wird, da starker Wasserverbrauch durch die Pflanze auch schnellen Ersatz aus der Tiefe erfordern kann. Es wurde deshalb für die Sande erstens die maximale Steighöhe überhaupt, sodann aber auch die in 24 Stunden erreichte Steighöhe berechnet. Die beiden Werte decken sich nicht: bei gröberen Sanden ist die maximale, überhaupt erreichte Steighöhe eine geringere als bei feineren Sanden (z. B. Sorte 1 = 25 mm, Sorte 10 = 2000 mm); die Steighöhe in 24 Stunden dagegen hat ihren größten Wert bei einem Körnerdurchmesser von 0,05 bis 0,02 mm; sowohl bei den gröberen als bei den feineren Sorten ist sie geringer. In einem feinen Sandboden würden demnach unter Umständen Pflanzen verdorren, selbst wenn in nicht geringer Tiefe Wasser vorhanden ist, weil bei großer Hitze nicht schnell genug ein kapillares Aufsteigen erfolgt.

Neben dem Aufsteigen des Wassers bedürfte auch das Eindringen des Niederschlagswassers (Regen, Berieselung, Begießen usw.) der Untersuchung hinsichtlich der Schnelligkeit seines Vordringens. Während bei dem aufsteigenden Wasser im Boden die Adhäsion hob, Schwere und Reibung in den kapillaren Poren aber entgegenwirkten, sind hier anfangs Adhäsion und Schwere in gleicher Richtung tätig, nur die Reibung wirkt entgegen. Es muß bei der Untersuchung dieser Verhältnisse aber auch die Wassermenge berücksichtigt werden, da sich mit ihr Schwere und Reibung ändern. Grobe Sande sind allgemein als wasserdurchlässig, feine als wasserbindend bekannt. Die (unter Ausschluß von Verdunstung angestellten) Versuche ergaben als Grenze von groben und feinen in diesem Sinne einen Körnerdurchmesser von 0,2 mm. Sand von 5 bis 2 mm kann in den Luftporen kein Wasser halten, bei solchem bis 0,2 mm geschieht dies (bei schwachem Begießen) zwar anfangs, das Wasser sinkt aber schnell herab. Nur geringe Wassermengen können bei diesen Sorten auch oberhalb der vorher als maximale Steighöhe bezeichneten Grenze sich erhalten, z. B. bei 0,5 bis 0,2 mm ein einer Niederschlagshöhe von 30 mm entsprechendes Wasserquantum. Größere Mengen sinken sofort herab. Bei den Sanden unter 0,2 mm (den feinen Sanden) füllen sich dagegen die Poren stets ganz und halten das Wasser lange. Die Zeit, in der dann schließlich das Niedersinken erfolgt, ist für jeden weiteren Grad von Feinheit etwa doppelt so groß wie für den vorhergehenden, ebenso auch für die doppelte Wassermenge.

Um die Möglichkeit des Eindringens der Wurzelhaare zwischen die Sandkörner des Bodens beurteilen zu können, bedürfte es mit Rücksicht auf die Porengrößen einer Feststellung des Haardurchmessers. Man gibt meist an, der Durchmesser der Wurzelhaare betrage etwa 0,01 mm; daraus würde sich ergeben, daß sie zwischen Körner von 0,01 mm Durchmesser nicht, von 0,02 mm an nur schwer eindringen könnten. Solche Böden würde man danach als weit mehr der Bearbeitung bedürftige ansehen müssen. Herr Atterberg untersuchte die Wurzelhaare einiger Kulturpflanzen und fand den mittleren Durchmesser für Weizen, Roggen und Gerste 0,008 mm, bei den Futtergräsern 0,0085 mm, bei Hafer 0,01 mm, bei Schmetterlingsblütlern 0,012 mm. Eine Berechnung (für die auf das Original verwiesen sei) und Versuche ergaben, daß die Grenze des Eindringens für die Gräser bei etwa 0,02 mm Korndurchmesser liegt, bei den Schmetterlingsblütlern höher. Auf die erwähnten Grenzdimensionen der Korngröße, für die sich wichtige Eigenschaften ändern, baut der Verf. seine für landwirtschaftliche Zwecke bedeutungsvolle, aber auch pflanzenphysiologisch interessante Klassifikation der Sande auf.

Tohler.

Literarisches.

L. Günther: Die Mechanik des Weltalls. Eine volkstümliche Darstellung der Lebensarbeit Johannes Keplers, besonders seiner Gesetze und Probleme. XVI und 156 S. 8°. 13 Figuren, 1 Tafel. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Werkchen ist weniger eine Lebensbeschreibung Keplers als vielmehr eine recht eingehende Schilderung der von Kepler angestellten Versuche und seiner Bemühungen, die beobachteten Planetenbewegungen als Ausfluß einer Weltharmonie, als Folge von Gesetzmäßigkeiten darzustellen, die das Kopernikanische Planetensystem beherrschten. Kepler hat selbst die verschiedenen Wege, auf denen er zu seinem Ziele zu gelangen hoffte, in seinen Werken beschrieben; auf diese Wege führt auch Herr Güntber den Leser, um ihm die auch im Irrtum interessante Denkweise Keplers und dessen Bescheidenheit zu zeigen, der nicht bloß mit „großen Entdeckungen“ prunken will. Allerdings verhehlte Kepler auch nicht seinen Stolz und seine Freude, als ihm wirklich die Entdeckung der drei berühmten Gesetze der Planetenbewegungen gelungen war. Fand er doch nun seine unermüdliche Arbeit gelohnt und sah er sein Leben nicht umsonst gelebt. Herr Günther zitiert u. a. auch (aus dem „Traum vom Monde“, Rdsch. 1899, XIV, 113)

Keplers Erklärung der Schwere als eine Art Weltmagnetismus, allerdings keine mathematische Definition, im Grunde aber doch schon dem von Newton aufgestellten Gravitationsgesetz verwandt. Auch die Ebbe und Flut hat Kepler auf die vom Monde ausgeübte Anziehung zurückgeführt. Newtons Entdeckung selbst wird im dritten Abschnitt dieser Schrift behandelt, während der erste Abschnitt das astronomische Wissen und die Leistungen einzelner hervorragender Forscher vor Kepler, namentlich das Werk des Kopernikus und die Beobachtungstätigkeit Tycho Brahes darstellt. Diese beiden Männer haben die Grundlagen und das Material für Keplers Weltgebäude geliefert.

Herr Günther kommt auch auf das Verhältnis Keplers zu Galilei zu sprechen; er findet, daß letzterer „Keplers Bedeutung nicht voll erkannt", nicht seine „Verdienste um die wissenschaftliche Begründung der Lehre des Kopernikus, ja nicht einmal seine Himmelsgesetze erwähnt" habe, trotzdem ihm Kepler seine Werke zugesandt und sich viel um die Bekanntmachung der Galileischen Entdeckungen in Deutschland bemüht hatte. Kepler hatte, wie z. B. der Zeitgenosse Simon Marius, der Mitentdecker und Beobachter der Jupitermonde, das Unglück, in „einem Gedanken" oder einer Sache Galileis Konkurrent zu sein. Wenn Simon Marius von Galilei ohne Grund der Fälschung beschuldigt worden ist, dann ist es auch nicht so ganz unbegreiflich, weshalb Kepler von dem berühmten Florentiner „vernachlässigt" worden ist. Denn nicht zu glauben ist, daß „Galilei den Schriften Keplers wirklich ein so unaufmerksames Studium gewidmet haben sollte" (S. 60).

In zahlreichen Anmerkungen gibt Herr Günther nähere Erklärungen und Literaturnachweise zu einzelnen Stellen seines in jeder Hinsicht empfehlenswerten Buches. Die in den astronomischen Tabellen des Anhanges enthaltenen Daten hätten übrigens besser einem modernen Buche statt einer etwa 25 Jahre alten Quelle entnommen werden sollen. A. Berberich.

W. Schüle: Technische Wärmemechanik. Die für den Maschinenbau wichtigsten Lehren aus der Mechanik der Gase und Dämpfe und der mechanischen Wärmetheorie. Mit 118 Textfiguren u. 4 Tafeln. 364 S. (Berlin 1909, Julius Springer.)

Mit Recht ist man seit einigen Jahren vielfach bemüht, die wichtigsten Errungenschaften der Technik wegen ihrer großen Bedeutung für unser Kulturleben auch fruchtbar für den Unterricht an den höheren Schulen als angewandte Mathematik und Physik zu verwerten. Bisher beschränkten sich solche Darstellungen aber meist auf eine mehr oder minder eingehende Beschreibung, während das Ziel ein verständnisvolles Betrachten auf der Grundlage der bestimmenden physikalischen Gesetze ist. Zur Bewältigung dieser Aufgabe hat der Lehrer seinen Vortrag mit konkreten Beispielen auszukleiden und die toten Formeln durch Zahlenbeispiele und graphische Konstruktionen zu beleben. Besonders dürftig pflegt in dieser Beziehung sowohl in den Physikbüchern als auch im Unterricht die Wärmemechanik trotz ihrer großen Wichtigkeit wegzukommen, hauptsächlich wohl, weil es auf diesem Gebiete an passender Literatur fehlt. Diese Lücke auszufüllen, scheint die Technische Wärmemechanik von W. Schüle geeignet, denn wenn sich dieses Buch auch in erster Linie an den angehenden Ingenieur wendet, so ist es nach Form und Inhalt andererseits so abgefaßt, daß es als zuverlässige Orientierungsquelle, namentlich über die technischen Anwendungen, allgemein empfohlen werden kann.

Der Verf. hat sich als Ziel gesetzt, „die für den Maschinenbau wichtigsten Grundlagen aus der Mechanik der Gase und Dämpfe und der mechanischen Wärmetheorie in einfacher, leicht verständlicher Form und unter Wahrung eines engen Zusammenhanges mit der praktischen Wärmetechnik darzustellen." Demgemäß nehmen die Aufgaben und Beispiele einen verhältnismäßig breiten Raum ein; es sind unter anderem eingehend die Heizwerte der Brennstoffe, die Arbeitsweise und die Vorgänge zur Herstellung von Druckluft, bei den verschiedenen Arten der Verbrennungsmotoren und Dampfmaschinen einschließlich der Dampfturbinen, bei den Maschinen zur Kälteerzeugung usw. auf zahlenmäßigen Unterlagen behandelt.

Die Teilung des Stoffes erfolgte in die drei Abschnitte: die Gase (S. 1—138), die Dämpfe, einschließlich der Strömungserscheinungen bei Dämpfen und Gasen (S. 139—305) und allgemeine Grundlagen der mechanischen Wärmetheorie (S. 306—353), und ist so durchgeführt, daß der erste und zweite Teil für sich allein verständlich sind. Die Sätze der mechanischen Wärmetheorie sind mit Absicht an das Ende gestellt, da das Verständnis ihrer allgemeinen Gültigkeit und Bedeutung durch die beiden vorhergehenden Abschnitte dem noch nicht näher mit der Wärmelehre vertrauten Leser sehr erleichtert wird.

Die Grundvorstellungen und Zeichen der höheren Analysis ließen sich natürlich auf einem Gebiete, bei dem es sich fortwährend um die Darstellung von stetig veränderlichen Größen handelt, nicht ganz vermeiden. Es ist aber von ihnen nur ein sehr bescheidener Gebrauch gemacht, und an die Stelle der mathematischen Zeichensprache und des Formelmäßigen trat, soweit es irgend ging, die sachliche Erklärung und die Verbildlichung der Vorgänge durch graphische Darstellungen, so daß jeder Leser mit guter elementar-mathematischer Vorbildung kaum irgendwo erhebliche Schwierigkeiten findet. Auf die gute Wiedergabe der Diagramme wurde besondere Sorgfalt verwendet, so daß sie direkt als graphische Tabellen benutzt werden können. Auch die anderen Figuren sind durchweg nicht nur schematisch, sondern auch maßstählich richtig gezeichnet.

Die neueren Forschungsergebnisse sind, soweit sie als gesicherte Resultate gelten können, überall mit verarbeitet, und es scheint nichts zu fehlen, was auf die Bezeichnung als wesentlich Anspruch hat. Krüger.

F. Dessauer: Heilende Strahlen. Gesammelte Aufsätze, Band 2. 99 S. mit 7 Abbildungen. Brosch. 2,50 *M*. (Würzburg 1908, A. Stubers Verlag.)

Der auf dem Gebiete der Röntgentechnik verdienstliche Verf. gibt hier eine Sammlung einer Reihe getrennt erschienener, interessant geschriebener Aufsätze, welche die Bedeutung der physikalischen Erfolge der letzten Jahrzehnte für die Medizin, die Diagnose sowohl wie die Therapie, dartun und auf fortgesetzt innigeres Zusammenarbeiten von Physik und Medizin als wichtige Voraussetzung für einen raschen Fortschritt auf dem zweifellos höchst aussichtsreichen Gebiet der physikalischen Medizin hinweisen. Bevorzugte Besprechung erfährt das Röntgenverfahren, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus und die Art ihrer Anwendung hinsichtlich Erzeugungsweise und Dosierung für diagnostische und therapeutische Zwecke. Der Arzt sowohl wie der gebildete Laie wird die Aufsätze mit Nutzen lesen. A. Becker.

L. Marchlewski: Die Chemie der Chlorophylle und ihre Beziehung zur Chemie des Blutfarbstoffes. X und 187 S. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das vorliegende Werk ist als zweite Auflage der vom Verf. verfaßten Monographie über die „Chemie des Chlorophylls" im Handbuch der organischen Chemie von Roscoe-Schorlemmer-Brühl zu betrachten. Es soll dem Nichtspezialisten eine übersichtliche Darstellung über dieses chemisch wie biologisch so wichtige Gebiet geben. Bei der regen und erfolgreichen Tätigkeit, die die Chlorophyllchemie in der letzten Zeit aufzuweisen hat, wird man sicher die Zusammenfassung von einer so berufenen Feder mit Dank begrüßen, zumal viele ausgezeichnet ausgeführte Spektraltafeln das Verständnis sehr erleichtern. P. R.

H. Wedding: Das Eisenhüttenwesen, erläutert in acht Vorträgen. 3. Aufl. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich gemeinverständlicher Darstellungen. 20. Bändchen.) 116 S. mit 15 Textfiguren. (Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1908.) Preis geb. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Wenn eine Autorität im Eisenhüttenwesen wie Herr Wedding (gest. 6. Mai 1908) die Vorträge, welche er auf Veranlassung der Zentralstelle für Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen vor den Berliner Metallarbeitern über sein besonderes Gebiet gehalten hat, dem Drucke übergibt, so dürfen wir von vornherein erwarten, eine volkstümliche, allgemeinverständliche, aber auch höheren Anforderungen gereeht werdende und durchaus auf der Höhe stehende Schilderung dieses hochwichtigen Industriezweiges zu erhalten. Daß dem so ist, daß das „den deutsehen Arbeitern" gewidmete Büchlein weit über diese Grenzen hinaus ungeteilte Anerkennung und große Verbreitung gefunden hat, zeigt das Erseheinen dreier Auflagen innerhalb acht Jahren, wodurch zugleieb dem Verf. Gelegenheit geboten war, die wichtigsten neuen Errungenschaften seiner Schrift einzuverleiben. Er schildert uns zuerst die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand des Eisenhüttenwesens, daun die Eisenerze und Brennstoffe, um hierauf zur Herstellung des Roheisens und seiuer Überführung in schmiedbares Eisen überzugehen, während die letzte Vorlesung die Formgebung des Eisens, d. h. die Überführung in die von den Abnehmern gewünschten Formen, das Härten des Stahls und das Rosten behandelt. Auf Einzelheiten einzugehen, ist unnötig. Wenn diese Ankündigung recbt viele Leser dieser Zeitschrift veranlassen möchte, das Büchlein selbst kennen zu lernen, so hat sie ihren Zweck erfüllt. Bi.

Max Verworn: Allgemeine Physiologie. Ein Grundriß der Lehre vom Leben. 5. vollst. neu bearb. Aufl. XVI und 742 S. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Die „Allgemeine Pbysiologie" von Verworn gehört zu den beliebtesten Büchern der medizinisch-naturwissenscbaftlichen Literatur. Dank einer vorzügliehen Darstellungsgabe hat es Verf. in diesem Werke verstanden, dem jungen Studenten der Medizin eine Einführung in die biologisehen Wissenschaften zu geben, wie man sie vorher nicht besaß; aber auch der Fortgesehrittene konnte reiche Anregung aus dem hier Gebotenen holen. Daß die fünfte Auflage der bereits seit Jahren vergriffenen vierten Auflage erst jetzt folgte, hat seinen Grund in einer gründlichen Umarbeitung des ganzen Textes, entsprechend dem mächtigen Anwachsen der neu gewonnenen Tatsachen. Verf. weist in dieser Richtung besonders auf die meist im Göttinger Institut ausgeführten Untersuchungen hin über die engen Zusammenbänge zwischen der Erstickung, der Ermüdung, der Narkose, dem Refraktärstadium der lebendigen Substanz und ihrem Verhalten bei Reizung; ferner erfuhr auch der erkenntnistheoretische Teil des Werkes eine völlige Neuhearheitung. Daneben finden wir aber auf Schritt und Tritt wichtige Ergänzungen, entsprechend den neuen Fortschritten in der Biologie und den verwandten Gebieten, der Chemie und der Physik, so daß, obgleich eine Überladung mit Tatsachenmaterial glücklich vermieden wurde, die neue Auflage an Umfang die früberen ganz bedeutend überragt. Trotz alledem hat das Werk seinen alten, bewährten Charakter bewahrt und wird sich zweifellos zu den alten viele neue Freunde erwerben. P. R.

K. Kraepelin: Einführung in die Biologie. 322 S. m. 5 Tafeln und 2 Karten. (Leipzig und Berlin 1909, Teubner.) 4 ℳ.

Das Buch stellt die zweite Auflage des „Leitfadens für den biologiscben Unterricht in den oberen Klassen" dar, das bei seinem Erscheinen in dieser Zeitscbrift (Rdsch. 1908, XXIII, 37) besprochen wurde. Daß schon nach so kurzer Frist eine neue Auflage notwendig wurde, spricht in gleicher Weise für das große Interesse, das in unserer Zeit der Biologie entgegengebracht wird, wie für die vorzügliehe Art, in der Verf. seiner Aufgabe gereeht geworden ist. Daß diese neue Auflage nicht nur die Vorzüge der alten bewahren, sondern durch Berücksichtigung der Fortschritte der Wissenschaft und der von versehiedenen Seiten geäußerten Wünsche sich noeb als eiue Verbesserung derselben darstellen würde, konnte von vornherein erwartet werden. Dem vom Ref. seinerzeit bier ausgesprochenen Wunsch, eine kurze Übersicht über die Grundlagen der Deszendenzlehre aufzunebmen, wurde entsproehen. Dem biologischen Abschnitte wurden zusammenhängende Kapitel über die geographische Verbreitung der Tiere und Pflanzen und ihre natürlichen Bedingungen und Ursachen beigefügt. Äußerlieh hat das Buch durch größeres Format, weiteren Druek, Beigabe von 5 — darunter 4 farbigen — Tafeln, 2 Karten zur Tier- und Pflanzengeographie und einem alphabetischen Register eine dankenswerte Ausgestaltung erfahren, während andererseits die Übersichtlichkeit durch Anwendung verschiedenen Druckes und stärkeres Hervorheben der Überschriften gewonnen hat. Man kann wohl mit Sicherheit dem vortrefflichen Werk, das namentlich für das Selbststudium sich in ganz hervorragender Weise eignet, noch eine reiche Zahl von Auflagen vorhersagen.

R. v. Hanstein.

A. Berger: Mesembryanthemen und Portulacaeeae. Beschreibung und Anleitung zum Bestimmen der wichtigsten Arten, mit kurzen Angaben über die Kultur. Mit 67 Abbildungen. 328 S. (Zweites Bändchen der Illustrierten Handbüeher sukkulenter Pflanzen. (Stuttgart 1908, E. Ulmers Verlag.) Preis 5 ℳ, in Leinwand gebunden 5,80 ℳ.

Der Verf., Kurator des berühmten Hanburyschen Botanischen Gartens zu La Mortola, erweist sich auch in diesem Bändchen als ein ganz hervorragender Kenner der Sukkulenten. Insbesondere hat er es in der wegen ihres erstaunlichen Formenreichtums recht schwierigen Gattung Mesembryanthemum durch sehr leichtverständliche Sebliissel zur Bestimmung der 74 Sektionen und 315 Arten auch den bloßen Pflanzenfreunden, insbesondere aber den Gärtnern, ermöglicht, die von ibnen kultivierten Mittagsblumen richtig zu bestimmen. Naturgetreue Abbildungen erleichtern das Verständnis in vielen Fällen noeh wesentlich. Aber auch der Fachbotaniker wird an dem interessanten Werke lebhafte Freude haben.

In einem einleitenden Kapitel bespricht der Verf. die Merkmale der Gattung, ihre geographische Verbreitung, die Gesehichte ihrer Kenntnis nnd Einführung in die europäischen Gärten und endlich eine Anzahl biologischer Eigentümlichkeiten, so z. B. die bei vielen Arten durch den Regen bewirkte Ausstreuung der Samen, sowie höchst merkwürdige Schutzanpassungen, die bei Mesembryanthemen vorkommen (vgl. Rdsch. 1905, XX, 487; 1906, XXI, 184). So bilden die Arten der Sektion „Sphaeroidea" in der regenarmen Zeit kugelige, von vertrockneten Blattschalen überdeckte Körperchen, die den Steinen, zwiscben denen sie wachsen, täuschend ähnlich sind. Aber noeb merkwürdiger ist es, daß nach Burchells Beobachtungen der einen Art dieser Gruppe, dem Mesembryanthemum truncatum Trunbg., wieder ein Gryllus so vollständig gleicht, daß er sich nur durch die Bewegungsfähigkeit von ihm unterscheidet. K. Dinter hat im Damaralande bei M. pseudotruncatellum Berger ermittelt, daß die Affen die Pflanze gern fressen. Diesen Nachstellungen gegenüber gewährt die eigentümliche Form der Pflanze einen gewissen Schutz. Das von Marloth entdeckte und beschriebene, zur Gruppe Aloidea gehörige M. calcareum ist sogar dem rötlichgrauen oder weißen Kalkstein, in dem es wächst, so vollkommen angepaßt, daß selbst Botaniker zur regenarmen Zeit die dann allein sichtbaren Spitzen seiner dichten Rosetten nur bei direkter Berührung mit der Hand erkennen, da sie von einer dem

Gestein täuschend ähnlichen, weißlichen bis brannen, gefurchten, aus Warzen gebildeten Kruste bedeckt sind. Sehr interessante Arten enthält auch die Gruppe „Rostrata", deren Blätter anfangs so zusammenliegen, daß sie die Form eines Vogelschnabels nachahmen, sowie die meisten Glieder der Gruppe „Ringentia", deren dicke, mehr weniger gezähnte Blattpaare an den Rachen von Säugetieren erinnern, daher man auch in dieser „zoologischen Gruppe" ein M. tigrinum, M. lupinum, M. murinum usw. findet. Von den Portulacaceae wird besonders die Gattung Anacampseros mit 15 Arten besprochen. B.

Mitteilungen des Deutschen Naturwissenschaftlichen Vereins beider Hochschulen in Graz, redigiert von Jos. Stiny. XXV. Vereinssemester, 3. Heft, April 1909. Selbstverlag. 33 S.

Der Fall, daß eine naturwissenschaftliche Studentenverbindung „Mitteilungen" nach Art der vorliegenden herausgibt, ist nicht gerade häufig (wennschon beim Zusammenzählen aller ähnlichen Publikationen immerhin eine gewisse Anzahl zustande kommen wird) und kann als ein erfreuliches Zeichen von Unternehmungsgeist und wissenschaftlicher Regsamkeit unter den Studierenden angesehen werden. In dem neuen Hefte (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 184) liefert Herr F. Bach einen Beitrag „Zur Kenntnis der Oberkieferbezahnung obermiozäner Rhinocerotiden", eine Arbeit von fast nur speziellem Fachinteresse. Herrn Zweigelts Aufsätze: „Über den Gesichtssinn der Schmetterlinge" und „Zur Heterogonie der Lepidopteren" dürften von allgemeinerem Interesse sein, andererseits aber nicht den Anspruch erheben, streng wissenschaftliche Arbeiten zu sein. Denn das wissenschaftlich Neue in ihnen steht an Umfang zurück hinter dem allgemeinverständlich Referierenden. Herrn A. Muths Aufsatz „Studie zum Zeichnen im naturwissenschaftlichen Unterricht" paßt ganz vorzüglich für den wahrscheinlich vorwiegend akademischen Leserkreis der „Mitteilungen". Es folgen noch zwei kürzere Notizen von Herrn E. Schwinger: „Beobachtungen über das Verhalten kleiner Wasserbewohner im Winter" und „Herstellung eines praktischen Dampfentwickelungsapparates für gewöhnlichen und überhitzten Wasserdampf". Den Schluß bildet die Vereinschronik.

Wir glauben den Herausgebern der „Mitteilungen" doch ihre Freude nicht zu trüben, wenn wir hervorheben, daß das Beispiel weitere Nachahmung im allgemeinen nicht finden sollte. Alle jungen Kommilitonen, die der Mitwelt etwas mitzuteilen haben, seien vielmehr darauf hingewiesen, daß ihre Arbeiten auch je nach Inhalt in einer der bereits hinreichend zahlreichen wissenschaftlichen oder Liebhaberzeitschriften Aufnahme finden und dann wahrscheinlich einem größeren Leserkreise zugänglich werden können. Abschließung gegenüber den Bestrebungen der Nichtakademici wird wohl den naturwissenschaftlichen Verbindungen bei ihrem publizistischen Vorgehen ganz fern liegen und wäre ja auch höchst unangebracht. Die Berichte aber mit solchen Beiträgen zu füllen, welche nur oder doch vorwiegend Studentenkreise interessieren, dürfte gerade auf naturwissenschaftlichem Gebiete kaum möglich sein. Doch verdienen alle an dieser oder ähnlichen Unternehmungen schon Beteiligten Anerkennung und Ansporn zu weiterer Arbeit. V. Franz.

Th. W. Engelmann †.

Nachruf.

Am 20. Mai starb nach längerer schwerer Krankheit Th. W. Engelmann, Professor der Physiologie an der Universität Berlin. In ihm verliert die Wissenschaft einen ihrer besten Forscher, einen Mann von außerordentlicher Schaffenskraft, der mit durchdringendem Blick neue Wege für die wissenschaftliche Arbeit aufzufinden und durch hervorragendes experimentelles Geschick und unermüdliche Beharrlichkeit den Erfolg an seine Arbeit zu fesseln wußte. Sein Arbeitsgebiet war in erster Linie die vergleichende Biologie, und hier interessierten ihn vorzugsweise die Probleme der Reizbarkeit, welche der lebenden Substanz den physikalischen und chemischen Einwirkungen gegenüber eigen ist, der Erregungsleitung durch die Zellen und Gewebe, speziell durch die Muskeln und Nerven, und der Reaktion auf Reize durch Bewegungsvorgänge. Er suchte Antwort auf diese Fragen durch vergleichende Studien an den einfachsten Organismen, den einzelligen Tieren und Pflanzen, und an komplizierten differenzierten Organsystemen, den Muskeln und den Nerven.

Engelmann war in seiner wissenschaftlichen Arbeit durchaus sachlich und legte an seine eigenen Untersuchungen wie an die anderer den Maßstab einer nüchternen Kritik. Zurückhaltend und bescheiden, hatte er nie das Bedürfnis, durch blendende Verallgemeinerungen und Darbietung von Scheinlösungen des Lebensproblems die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich zu lenken. Er bewertete nur das Urteil seiner Fachgenossen, und alle seine Publikationen wenden sich ausschließlich an diese. Seine Freude an wissenschaftlicher Erkenntnis und an dem Gewinn neuen Wissens kam ebenso rein und echt zum Ausdruck, wenn ihm selbst in seiner Arbeit Erfolg beschieden war, wie über die Ergebnisse der Untersuchungen anderer. Er war ein Mann von durchaus natürlichem Wohlwollen und von großer Herzensgüte. Seinen Untergebenen und Mitarbeitern trat er mit vollkommener Schlichtheit und einer immer gleichmäßigen herzlichen Freundlichkeit gegenüber, ohne Vorrang und Überlegenheit zu beanspruchen. Jeder aber, der ihm nähertrat, brachte dieser bedeutenden und herzgewinnenden Persönlichkeit wie selbstverständlich Verehrung und Liebe entgegen. Scheinbar ganz gleichgültig gegen die Beobachtung der äußeren Form, in welcher man ihm gegenübertrat, erkannte er in wissenschaftlichen Dingen Urteil und Arbeit auch jüngerer Forscher mit größtem Wohlwollen als den seinen gleichberechtigt an und suchte die Arbeit in seinem Institut überall nach Kräften zu fördern. Nur wo er auf unfeine Gesinnung, Übelwollen und Borniertheit stieß — und er erkannte diese mit sicherem Gefühl —, war es der Geradheit und Lauterkeit dieses Charakters eine Pflicht, es nuzweideutig abzulehnen, sich mit Menschen dieses Schlages zu befassen.

Engelmann war von durchaus freundlichem Temperament und hatte in seiner Äußerungsweise oft eine eigentümlich trockene liebenswürdige Art des Witzes, mit dem er, ohne verletzend zu wirken, in sehr bezeichnender Weise sein Ziel traf. Heiter und unbefangen wußte er bei allem Ernst der Arbeit und bei aller Belastung mit Berufspflichten doch immer lebhaft aufzufassen und zu genießen, was ihm der Augenblick an Schönheit und Eigenart bot.

Als er die Leitung des Berliner Instituts übernahm, wußte er sehr wohl, daß nur dort die Wissenschaft blüht, wo selbständigen und fähigen Köpfen vollständige Freiheit des Forschens und Gestaltens garantiert ist. Er ließ demnach die von seinem großen Vorgänger du Bois-Reymond geschaffene Selbständigkeit der Abteilungen vollkommen bestehen. Ja er ging weiter, indem er auch die Lehrtätigkeit nur zum größeren Teil selbst übernahm, die physiologische Chemie aber und die Sinnesphysiologie den speziell diese Gebiete vertretenden Abteilungsvorstehern überwies. Darunter litt freilich die Einheitlichkeit des Lehrganges, aber Engelmann glaubte diesen Übelstand in Kauf nehmen zu sollen.

Die großzügige und freiherzige Auffassung in wissenschaftlichen und menschlichen Dingen, die immer gleichmäßig freundliche und wohlwollende Gesinnung waren bei Engelmann die charakteristischen Züge einer harmonisch und umfassend durchgebildeten und ausgeglichenen Persönlichkeit. Wohl selten kommt eine solche im harten Wettkampf unserer Zeit zur Entwickelung. In der Tat war Engelmann das Glück beschieden gewesen, sich

vom Beginn seiner selbständigen Gedankenentwickelung an seinen früherkannten wissenschaftlichen und künstlerischen Interessen ohne Sorgen hingeben zu können. Weichen und empfindsamen Gemütes, wie er war, konnte er den Rücksichtslosigkeiten des täglichen Kampfes um die Existenz aus dem Wege gehen. Er hatte das Glück, schon in jungen Jahren die Freundschaft der besten Männer seiner Zeit, Künstler und Gelehrter, zu gewinnen und durch den Zauber seiner geistvollen und liebenswerten Persönlichkeit so zu fesseln, daß sie ihm in Verkehr und Gedankenaustausch dauernd zugetan blieben. Durch ihn und seine künstlerisch hochbegabte Gattin gestaltete sich das Engelmannsche Haus zu einem Zentrum aus, in dem die bedeutendsten Vertreter geistigen Könnens und künstlerischen Schaffens heimisch waren. Engelmann war in hohem Maße musikalisch veranlagt, ein ausgezeichneter Kenner der klassischen Musik und fähig, mit tief innerlichem Genuß den Schönheiten der Tonkunst zu folgen. Er war ein Meister des Cellospieles, und das Klavierspiel seiner Gattin ist von solch künstlerischer Vollendung, daß die besten Tonkünstler kamen, um ihm lauschen zu dürfen. Brahms, der Engelmann eines seiner Quartette widmete, Heinrich v. Herzogenberg, Joseph Joachim und andere waren die nächsten Freunde des Hauses. Das feine Verständnis der Tonkunst hat Engelmanns Leben viele glückliche Stunden reinsten Genusses geschenkt.

Sein künstlerisch fein empfindendes und weiches Gemütsleben erlag leicht den abstoßenden Eindrücken der Rücksichtslosigkeit und Gewaltsamkeit, und diese blieben ihm nicht erspart, als er sich schweren Herzens entschlossen hatte, die Ruhe und Beschaulichkeit des Utrechter Universitätslebens mit dem hastigen Getriebe der Berliner Großstadt zu vertauschen. Namentlich im Alter kam er nur schwer über die psychischen und physischen Folgen häßlicher Erlebnisse hinweg, und auch seine letzte Krankheit nahm einen ungünstig fortschreitenden Verlauf im Anschluß an ein trauriges Vorkommnis im Berliner Institut an, das ihn seelisch tief erschütterte und dann auch körperlich schwer darniederwarf.

Engelmanns wissenschaftliche Bedeutung beruht ganz überwiegend einerseits auf der Einführung und ergebnisreichen Anwendung der vergleichenden biologischen Methode der Beobachtung und des Experimentierens, andererseits auf der konsequent und mit größter Gewissenhaftigkeit durchgeführten Bearbeitung der Probleme der Reizbarkeit und der Bewegung der lebenden Substanz. Der Gang seiner wissenschaftlichen Entwickelung sei in den Hauptzügen hier in Erinnerung gebracht.

Theodor Wilhelm Engelmann wurde am 13. November 1843 als Sohn des Verlagsbuchhändlers Wilhelm Engelmann in Leipzig geboren. Vom Jahre 1861 an studierte er Naturwissenschaften und Medizin auf den Universitäten Heidelberg, Jena, Göttingen und Leipzig. Schon als Gymnasiast hat er über einige Beobachtungen an Infusorien berichtet, und als 18jähriger Student veröffentlichte er eine Untersuchung „Zur Naturgeschichte der Infusionstiere". Mit diesen und mit einigen sehr bald folgenden histologischen Untersuchungen über die Endigungen von motorischen und sensiblen Nerven war Engelmann bereits in das Gebiet eingetreten, in welchem er die Aufgaben für seine wissenschaftliche Lebensarbeit ungemein früh erkannte und konsequent im Auge behalten hat. Immer wieder ist er zur Untersuchung der Bewegungsvorgänge zurückgekehrt, sei es daß er die Lösung in vergleichend-biologischen Beobachtungen an Einzelligen oder durch Analysen des Flimmerschlages suchte, sei es daß er komplizierte Organe, das Herz, den Ureter oder den quergestreiften Muskel, als Objekt wählte.

Nachdem er 1867 mit einer Dissertation „Über die Hornhaut des Auges" promoviert hatte, ging Engelmann mit der Absicht, sich ganz der naturwissenschaftlichen Forschung zu widmen, als Assistent zu Donders nach Utrecht; er trat mit diesem bedeutenden Manne bald in ein nahes Freundschaftsverhältnis und war in erster Ehe mit einer Tochter von Donders verheiratet. 1871 übernahm er eine besonders für ihn eingerichtete Professur für allgemeine Biologie und Histologie an der Utrechter Universität. Aus dieser Zeit rührt eine große Anzahl ausgezeichneter Untersuchungen. Mehrere grundlegende Arbeiten haben die Mechanik und die Erregungsleitung der Flimmerbewegung zum Gegenstand. Er untersuchte ferner die Peristaltik des Ureter und die Darmbewegungen und kam zu der Auffassung, daß die Erregungsleitung durch diese Muskeln und die Rhythmik ihrer Bewegungen nicht vom Nervensystem besorgt werden, sondern dem Muskel selbst innewohnende Fähigkeiten seien. Wichtige Beobachtungen teilte Engelmann dann über die Drüsentätigkeit mit, welche er an den Hautdrüsen des Frosches eingehend studierte.

Es folgten dann ausgedehnte mikroskopische Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern und die Veränderungen ihrer Struktur bei der Tätigkeit. Diese Beobachtungen legten den Grund zu der später von Engelmann ausgestalteten Theorie des Kontraktionsvorganges. Er untersuchte weiter die Erregbarkeitsverhältnisse des Muskels bei Reizung mit dem konstanten Strom, ferner das elektromotorische Verhalten des Muskels und besonders des Herzens bei der Tätigkeit. Bezüglich des Herzens fand er, daß jede Systole einer Zuckung äquivalent zu setzen sei.

Eine Reihe interessanter Arbeiten beschäftigt sich dann mit mehr botanischen Problemen, allerdings immer von allgemein biologischen Gesichtspunkten aus. Er untersuchte die Wirkung des Lichtes und der verschiedenen Strahlenarten auf Bakterien (Bacterium photometricum) und auf das pflanzliche Chlorophyll und fand im letzteren Falle, daß der Gaswechsel durch diejenigen spektralen Lichte am stärksten angeregt wird, welche maximal absorbiert werden. Auch die chemotaktisch anziehende Wirkung des Sauerstoffs auf das Bacterium thermo beschrieb er eingehend. Er hatte hier wieder sein altes Problem, die Frage nach der Reizbarkeit und der Bewegungsauslösung auf die Lichtreaktion und die Erregung der Stoffwechselvorgänge im Pflanzenreich, ausgedehnt und der Botanik neue Richtungen für ihre Forschung gezeigt.

Weiter liegen aus der Utrechter Zeit wichtige sinnesphysiologische Arbeiten vor. Er fand die Bewegungen der Zapfen zwischen Hell- und Dunkelstellung auf, studierte die Verschiebungen des Netzhautpigmentes und stellte fest, daß bei Reizung eines Auges auch die Netzhaut des anderen reflektorisch eine elektromotorische Tätigkeit entfaltet.

Im Jahre 1889 wurde Engelmann als Nachfolger von Donders die Professur für Physiologie übertragen. Mehr und mehr traten jetzt seine Untersuchungen über die Herzrhythmik und über die Muskelkontraktion in den Vordergrund. Er kam zu dem Ergebnis, daß die rhythmische Tätigkeit des Herzens und die Leitung der Erregung über die einzelnen Herzabschnitte myogenen Ursprungs seien, und daß die intrakardialen Ganglien und die von außen zum Herzen tretenden Nerven zwar die Rhythmik modifizieren können, sie aber nicht auslösen. Die Theorie ist heute noch Gegenstand eifriger Diskussion. Wie die Entscheidung auch fallen mag, die zahllosen mit unendlicher Sorgfalt angestellten Versuche Engelmanns, seine tatsächlichen Ergebnisse behalten ihren sicheren Wert.

Im Jahre 1897 erfolgte die Berufung Engelmanns als Professor der Physiologie nach Berlin. Hier setzte er seine Herz- und Muskelarbeiten fort. Bis in die letzten Jahre war er insbesondere bemüht, seine Kontraktionstheorie weiter auszugestalten. Er fand, daß die kontraktile Substanz des lebenden Muskels mit vielen leblosen kontraktilen Gebilden, Darmsaiten, Gummifäden die Eigenschaft der Doppelbrechung des Lichtes gemein hat und ebenso die Eigenschaft, daß diese Doppelbrechung beim

Kontraktionsvorgang abnimmt. Ferner versuchte er seine mikroskopischen Beobachtungen, welche bei der Kontraktion eine Veränderung des Volumverhältnisses von isotroper und anisotroper Substanz ergeben hatten, darauf zurückzuführen, daß die eine Substanz unter Quellung Flüssigkeit aus der anderen aufnimmt, und daß die bei der Muskelkontraktion freiwerdende mechanische Energie auf Quellungsdrucke zurückzuführen sei. Auch diese in ihren Grundlagen noch unvollständige Theorie ist noch Gegenstand weiterer Erörterung; sie hat jedenfalls das Verdienst, den Versuch zu wagen, die Bewegungen der belebten Substanz mit solchen lebloser Gebilde unter gemeinsame Gesetzmäßigkeiten zu ordnen.

Nach Engelmanns Angaben sind eine Anzahl von Apparaten und methodischen Hilfsmitteln hergestellt, welche jetzt zum notwendigsten Inventar fast jedes physiologischen Laboratoriums gehören. Es sei an das Pantokymographion, die schwingenden Stäbe zur Zeitschreibung, das Polyrheotom, die Suspensionshebel für die Registrierung der Herztätigkeit und die mehrfach modifizierten Mikrospektralapparate erinnert.

In den letzten Jahren seines Lebens war Engelmanns Leistungsfähigkeit durch Krankheit stark reduziert. Es traten Arteriosklerose und die Erscheinungen eines schon länger bestehenden Diabetes in bedrohlicher Weise auf. Schwer litt er darunter, daß im Kreise seiner Familie und seiner Freunde der Tod einige der ihm nächststehenden abrief. Mehrfache schlaganähnliche Anfälle nahmen ihm den Lebensmut, aber bis der Tod ihn von seinen Leiden erlöste, blieb ihm die Klarheit des Geistes und sein liebenswürdiges, freundliches Temperament erhalten. In ihm ist ein bedeutender Gelehrter von vorbildlichem wissenschaftlichen Ernst und unermüdlicher Gründlichkeit in der Arbeit, von erstaunlichem Wissen und großer Schaffenskraft, ein Mann von großer Herzensgüte und Lauterkeit des Charakters dahingegangen. Wer das Glück hatte, ihm näherzukommen, wird seiner immer in Liebe und Verehrung gedenken. H. Piper.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 29. Juli. Herr Peuck berichtete über „Beobachtungen am Kilauea", die er Ende Februar 1909 angestellt hat. Zur Zeit des Besuchs war in der Mitte des Kilauea der Halemauma bis zu einer Höhe von etwa 100 m unter dem oberen Rande des Kraters am Observation Point mit flüssiger Lava gefüllt, welche von der Mitte des Kratersees nach den Rändern sich bewegte und hier unter überhängende Decken fester Lava einströmte. Ganz regelmäßig, in 10 Minuten 16 mal, wallte im nördlichen Teile des Sees die flüssige Lava auf und bildete eine etwa 6 bis 10 m hohe Lavafontaine, den sogenannten Old Faithful. Rings um den Halemauma herum ist der Boden des Kilauea mit erstarrten Lavaströmen erfüllt, die gelegentlich Aufwölbungen zeigen und wiederholt von tiefen Spalten durchsetzt werden. Die Wandungen des Kilauea setzen sich in deutlichen Verwerfungen gegen diesen lavaerfüllten Boden ab, so zwar, daß die einzelnen Schollen sich jeweils in der Richtung der Drehung des Uhrzeigers senken. So kommt eine eigentümliche spiralförmige Anordnung zustande. Die Wandungen selbst bestehen aus Basalt, der von lockeren Tuffen gekrönt wird. Letztere weisen auf eine frühere Phase in der Tätigkeit des Kilauea, bei welcher Schlacken und Aschen ausgeworfen wurden. — Herr Martens legte eine Arbeit des Professors an der Technischen Hochschule in Charlottenburg Herrn Dr. L. Grunmach vor: „Über neue Methoden und Apparate zur Messung von Erderschütterungen kleinster Periode". Verf. beschreibt neue Einrichtungen und Verfahren zur Messung von Felserschütterungen kleinster Periode, die hervorgerufen werden durch den Absturz des Wassers an einer Talsperre, und zwar einen Apparat zur Messung der Größtwerte der auftretenden Beschleunigungen sowie ein Horizontalpendel mit mikrophotographischer und mit magnetoinduktiver Aufzeichnung zur Messung der Amplituden und Perioden der Felsbewegungen.

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen folgende Unterstützungen bewilligt: dem Prof. Riecke in Göttingen zur Bestimmung der spezifischen Ladung der Elektronen 800 ℳ; dem Prof. Wiechert in Göttingen zur Untersuchung künstlicher Erdbeben 600 ℳ; dem Privatdozenten Dr. Pütter in Göttingen zu vergleichenden physiologischen Studien 700 ℳ; dem Prof. Sievers in Gießen als Zuschuß zu den Kosten einer Forschungsreise nach Südamerika 1000 ℳ; dem Privatdozenten Dr. Fröhlich in Göttingen zum Zwecke physiologischer Untersuchungen an der zoologischen Station in Neapel 800 ℳ; dem Prof. Voigt in Göttingen zu Untersuchungen über die Einwirkung eines Magnetfeldes auf die Strahlung von Lichtquellen 500 ℳ.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 juillet. Armand Gautier: Méthodes pour recueillir et conserver les gaz des fumerolles, des sources et des sols volcaniques. — Henry Le Chatelier: La loi des tensions fixes de dissociation. — Pierre Boutroux: Sur les singularités trauscendantes des fonctions inverses de fonctions entières. — Arnaud Denjoy: Sur les fonctions analytiques uniformes à singularités discoutinues. — A. Rateau: Étude de la poussée de l'air sur une surface. — A. de Gramont et C. de Watteville: Sur le spectre ultra-violet des bandes du phosphore. — Mlle Gleditsch: Sur le rapport entre l'uranium et le radium dans les minéraux radioactifs. — Louis Wertenstein: Action de la pesanteur sur l'activité induite du radium. — B. Szilard: Sur une méthode d'enregistrement de la longueur du parcours des rayons α et sur une particularité de ce parcours. — Miroslaw Keruhaum: Décomposition de l'eau par les rayons ultra-violets. — H. Herchfinkel: Sur le dégagement d'émanation de radium. — Léon Bloch: Sur l'ionisatiou par voie chimique. — Tcheslas Bialobjeski: Sur l'ionisation de la paraffine à différentes températures. — C. Tissot: Sur les conditions de stabilité de l'arc de Poulsen. — E. Louïse: Sur une nouvelle méthode d'analyse par les courbes de miscibilité; son application aux huiles servant à l'alimentation. — Pierre Jolibois: Sur les états allotropiques du phosphore. — Ed. Chauvenet: Sur les hydrates du chlorure et du bromure de thorium. — Barre: Sur quelques sulfates doubles. — Pariselle: Sur quelques dérivés du butanetriol-1.2.4. — L. de Launay: Sur la formation des gisements d'or. — Eberhardt et M. Duraud: Observations biologiques sur l'arbre à caoutchouc du Tonkin (Bleekrodea tonkinensis). — L. Léger et E. Hesse: Sur un nouvel Entophyte parasite d'un Coléoptère. — Antoine Pizon: Le stolon génital des Diplosomes (Ascidies composées); son évolution au cours de la régression partielle et de la displanchtomie des ascidiozoïdes. — J. Pédebidou: Étude des toxicités des strophantines selon les voies d'administratiou. — M. Roseublatt et Mlle M. Rozenband: Sur l'influence paralysante exercée par certains acides sur la fermentatiou alcoolique. — Victor Henri et Joseph Schnitzler: Action des rayons ultra-violets sur la fermentatiou acétique du vin. — H. Bierry: Dédoublement diastasique des α- et β-méthyl-d-glucosides. — J. Larguier des Bancels: Recherches sur la charge électrique des substances textiles plongées dans l'eau ou dans les solutions électrolytiques. — Xavier Roques: Sur la variation de quelques diastases pendant la métamorphose chez un Trichoptère (Limnophilus flavicornis Fabr.). — Maurice Lugeon: Sur les relations tectoniques des Préalpes internes avec les uappes helvétiques de Morcles et des Diablerets. — A. Joly: Sur les formations continentales

néogènes dans les Hautes-Plaines constantinoises (Algérie). — Louis Fabry: Sur une oscillation de la mer, constatée le 15 juin 1909 dans le port de Marseille. — Ch. Dupont: Sur des secousses de tremblement de terre ressenties au Yunnan.

Royal Society of London. Meeting of June 10. The Croonian Lecture: „On the Functions of the Pituitary Body" was delivered by Prof. E. A. Schäfer. — The following Papers were read: „A. Wave-length Comparator for Standards of Length". By Dr. A. E. H. Tutton. — „The Use of Wave-length Rulings as Defining Lines on Standards of Length." By Dr. A. E. H. Tutton.

Meeting of June 17. The following Papers were read: „On the Nature of the Hydrogen Flocculi on the Sun." By Prof. G. E. Hale. — „On the Origin of certain Lines in the Spectrum of ε Orionis (Alnitam)." By Sir Norman Lockyer, F. E. Baxandall and C. P. Butler. — „On Electrostatic Induction through Solid Insulators." By Prof. H. A. Wilson. — „The Effect of Pressure on the Band Spectra of the Fluorides of the Metals of the Alkaline Earths." By R. Rossi. — „The Ionisation produced by an α-Particle. Part I." By Dr. H. Geiger. — „On the Diffuse Reflection of the α-Particles." By Dr. H. Geiger and E. Marsden. — „The Decay of Surface Waves produced by a Superposed Layer of Viscous Fluid." By W. J. Harrison. — „The Passage of Electricity through Gaseous Mixtures." By E. M. Wellisch. — „A. Study of the Use of Photographic Plates for the Recording of Position." By Dr. C. E. K. Mees. — „The Coefficients of Capacity and the Mutual Attractions or Repulsions of two Electrified Spherical Conductors when Close together." By Dr. Alexander Russell. — „On the Effect of Previous Magnetic History on Magnetisation." By Prof. E. Wilson, G. F. O'Dell and H. W. K. Jennings.

Vermischtes.

Zum Anästhesieren von Haushühnern, an denen physiologische Experimente ausgeführt werden sollten, verwendeten die Herren Reymond Pearl und Frank M. Surface zunächst das für Säugetiere klassische Betäubungsmittel Chloroform, das aber hier in allen Fällen eine tödliche Wirkung ausübte. Sie versuchten sodann Äther, mit dem sie zwar etwas bessere Resultate erzielten, aber wenn die Betäubung mit diesem Mittel so weit getrieben wurde, daß die vorzunehmende Operation beginnen konnte, war unter 10 Fällen in 9 der Tod eingetreten, bevor die Operation beendet war; und wenn man den Vögeln geringere Dosen des Betäubungsmittels verabreichte, wurde ein Aufhören der Reflexerregbarkeit nicht erzielt. Eine ganze Reihe anderer narkotisch wirkender Stoffe wurde gleichfalls ohne den gewünschten Erfolg versucht, bis die Verff. schließlich auf einen Kunstgriff verfielen, der darin bestand, den Vögeln mit dem Betäubungsmittel gleichzeitig eine Substanz zu verabreichen, die die giftige Wirkung des Anästhetikums aufhebt, ohne die betäubende Wirkung zu stören. Da nun bekanntlich das Atropin eine dem Chloroform und Äther antagonistische Wirkung ausübt, so injizierten die Verff. den Vögeln eine Atropinlösung subkutan in der Achselhöhle und ließen gleichzeitig den Ätherdampf einatmen. Der Erfolg war ein ausgezeichneter: die Hühner konnten drei bis vier Stunden lang in voller Anästhesie erhalten und den längsten Operationen mit Erfolg unterworfen werden. (Journ. of the Amer. Medic. Assoc. 1909, vol. LII, p. 382.)

Personalien.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom erwählte zum einheimischen Mitgliede Herrn Tullio Civita Levi; zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren Emilio Almansi, Antonio Garbasso und Arturo Issel; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Gabriel Lippmann, Peter Zeeman, Sir James Dewar, E. St. v. Federof, Charles Barrois und Albert Penck.

Die Universität Leipzig hat ferner zu Ehrendoktoren ernannt die Professoren S. Arrhenius (Stockholm), Jacques Loeb (Berkely), Beckmann (Leipzig), Hantzsch (Leipzig), Wallach (Göttingen).

Ernannt: der Privatdozent Prof. Dr. Meisenheimer in Berlin zum Abteilungsvorsteher des chemischen Instituts der Universität Breslau an Stelle des zum etatsmäßigen Professor ernannten Dr. Abegg; — der Privatdozent für anorganische Chemie an der Technischen Hochschule in Stuttgart Dr. P. Roland zum außerordentlichen Professor; — Prof. Dr. A. Guntz zum Direktor des Chemischen Instituts der Faculté des Sciences der Universität Nancy; — der außerordentliche Professor für kosmische Physik an der deutschen Universität Prag Dr. Rud. Spitaler zum ordentlichen Professor; — Prof. K. E. Guthe zum Professor der Physik an der Universität von Michigan; — Dr. Burton E. Livingston zum Professor der Pflanzenphysiologie an der Johns-Hopkins-Universität; — Prof. W. J. V. Osterhout zum Professor der Botanik an der Harvard-Universität; — der Privatdozent der Mathematik an der Universität Erlangen Dr. Emil Hilb zum außerordentlichen Professor in Würzburg.

Habilitiert: Assistent Dr. A. Kliegl für Chemie an der Universität Tübingen; — Dr. K. Kurz für Physik an der Technischen Hochschule in München; — Dr. Alexander Wilkens für Astronomie an der Universität Kiel.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im September für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Sept.	9.5^h	*U* Cephei	17. Sept.	8.5^h	*U* Cephei
3. „	10.4	*U* Ophiuchi	18. „	9.9	Algol
3. „	12.4	*U* Coronae	19. „	8.8	*U* Ophiuchi
7. „	9.1	*U* Cephei	20. „	14.2	*U* Sagittae
8. „	11.1	*U* Ophiuchi	21. „	6.8	Algol
9. „	7.3	*U* Ophiuchi	22. „	8.1	*U* Cephei
10. „	10.2	*U* Coronae	24. „	5.6	*U* Coronae
10. „	10.9	*U* Sagittae	24. „	9.6	*U* Ophiuchi
12. „	8.8	*U* Cephei	27. „	7.8	*U* Cephei
13. „	11.9	*U* Ophiuchi	27. „	8.6	*U* Sagittae
14. „	8.0	*U* Ophiuchi	29. „	10.3	*U* Ophiuchi
17. „	7.9	*U* Coronae	30. „	6.5	*U* Ophiuchi

Minima von Z Herculis treten alle vier Tage vom 2. September an um 11^h ein.

Am 12. August hat Herr A. Kopff auf der Sternwarte Heidelberg-Königstuhl den periodischen Kometen 1896 VII (Perrine) wiedergefunden. Der Komet ist auf der photographischen Platte ein Objekt 15. Größe, er wird aber wohl im Oktober auch mit Fernrohren mittlerer Stärke zu beobachten sein. Er steht jetzt etwa 6° östlich vom berechneten Ort, wird daher um ungefähr vier Tage früher (am 31. Oktober) im Perihel sein, als nach den Elementen aus der ersten Erscheinung gefolgert wurde. Doch bedeutet diese Abweichung nur einen Fehler gleich dem 1000. Teil der angenommenen Umlaufszeit. — Eine Aufnahme, die Herr M. Wolf mit dem 28zölligen Waltzreflektor am 15. August gemacht hat, zeigt den Kometen als Objekt 15,5. Größe.

Seit zehn Jahren, seit der Wiederauffindung des Kometen Holmes in zweiter Erscheinung (1899 II), ist der Komet Perrine der erste periodische Komet, dessen berechnete kurze Umlaufszeit durch eine erste sichtbare Wiederkehr bestätigt wird. Mehrere Kometen dieser Art sind in der Zwischenzeit durch ihr Perihel gegangen, konnten aber wegen ungünstiger Stellung nicht beobachtet werden.

Jetzt haben sich die Nachforschungen der Astronomen noch auf den Kometen Wiunecke, der für unsere Gegend etwa zwei Stunden nach der Sonne untergeht, und auf den morgens zwei Stunden vor der Sonne aufgehenden Kometen Halley zu richten. Hoffentlich werden beide bald aufgefunden. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 2. September 1909. Nr. 35.

M. Planck: Die Einheit des physikalischen Weltbildes. (Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1908 in der naturwissenschaftlichen Fakultät des Studentenkorps an der Universität Leiden.) 38 S. Geh. 1,25 *M.* (Leipzig 1909, S. Hirzel.)

Herr Planck gibt in seinem in vorliegender Schrift zum Abdruck gelangten höchst interessanten Vortrage eine übersichtliche Betrachtung des Entwickelungsganges der physikalischen Wissenschaft und knüpft daran einen Entwurf der Hauptzüge des Weltbildes, zu dem die physikalische Forschung nach seiner Auffassung künftig vermutlich führen dürfte.

„Von jeher, solange es eine Naturbetrachtung gibt, hat ihr als letztes, höchstes Ziel die Zusammenfassung der bunten Mannigfaltigkeit der physikalischen Erscheinungen in ein einheitliches System, womöglich in eine einzige Formel, vorgeschwebt, und von jeher haben sich bei der Lösung dieser Aufgabe zwei Methoden gegenübergestanden, oft miteinander ringend, noch öfter sich gegenseitig korrigierend und befruchtend, letzteres am reichsten, wenn sie sich in dem nämlichen Forschergeist zu gemeinsamer Arbeit verbanden. Die eine Methode ist die jugendlichere, sie faßt, einzelne Erfahrungen schnell verallgemeinernd, mit kühnem Griffe nach dem Ganzen und stellt in das Zentrum des Bildes von vornherein einen einzigen Begriff oder Satz, in den sie nun mit mehr oder weniger Erfolg die ganze Natur samt allen ihren Äußerungen zu bannen unternimmt. So machte Thales von Milet das „Wasser“, Wilhelm Ostwald die „Energie“, Heinrich Hertz das „Prinzip der geradesten Bahn“ zum Haupt- und Zentralpunkt seines physikalischen Weltbildes, in welchem alle physikalischen Vorgänge ihren Zusammenhang und ihre Erklärung finden.

Die andere Methode ist bedächtiger, bescheidener und zuverlässiger, aber an Stoßkraft der ersten lange nicht gewachsen und daher auch sehr viel später zu Ehren gekommen: sie verzichtet vorläufig auf endgültige Resultate und malt zunächst nur diejenigen Einzelzüge in das Bild, welche durch direkte Erfahrungen vollständig sichergestellt erscheinen, ihre weitere Verarbeitung späterer Forschung überlassend. Ihren prägnantesten Ausdruck hat sie wohl gefunden in Gustav Kirchhoffs bekannter Definition der Aufgabe der Mechanik als einer „Beschreibung“ der in der Natur vor sich gehenden Bewegungen.“

Daß die Physik durch das Zusammenwirken beider Methoden wirkliche Fortschritte gemacht hat, beweist schon ein Blick auf die an Zahl wie an Bedeutung stetig wachsenden Hilfsmittel, mit welchen die Menschheit die Natur ihren Zwecken dienstbar zu machen versteht. Inwieweit aber dieser Fortschritt eine Annäherung an das angestrebte Einheitssystem bedeutet, bleibt näher zu untersuchen.

Das beste Charakteristikum für den Entwickelungszustand einer Wissenschaft sieht Verf. in der Art und Weise, wie diese Wissenschaft ihre Grundbegriffe definiert und wie sie ihre verschiedenen Gebiete einteilt. Denn in der Zweckmäßigkeit der Definitionen und in der Art der Einteilung des Stoffes liegen meist die reifsten Resultate der Forschung schon implizite mit enthalten. In dieser Hinsicht betrachtet, zeigt sich die wissenschaftliche physikalische Forschung in ihren Anfängen entweder an unmittelbar praktische Bedürfnisse oder an besonders auffällige Naturerscheinungen geknüpft, und nach diesen durch unmittelbare Sinnesempfindung gegebenen Gesichtspunkten richtet sich die anfängliche Einteilung der Physik und die Benennung ihrer einzelnen Zweige. So entsteht die Geometrie aus der Erd- oder Feldmeßkunst, die Mechanik aus der Maschinenlehre, die Akustik, die Wärmelehre, die Optik aus den entsprechenden spezifischen Sinneswahrnehmungen, die Elektrizitätslehre aus den merkwürdigen Beobachtungen am geriebenen Bernstein usw. „Die ganze Physik, sowohl ihre Definitionen als auch ihre ganze Struktur, trägt ursprünglich in gewissem Sinn einen anthropomorphen Charakter.“

Wieviel einheitlicher ist demgegenüber das Bild, welches das Lehrgebäude der modernen Physik darbietet. Die Anzahl der Einzelgebiete der Physik ist erheblich verringert dadurch, daß verwandte Gebiete miteinander verschmolzen sind: so ist die Akustik ganz in die Mechanik, der Magnetismus und die Optik in die Elektrodynamik aufgegangen. Neben dieser Vereinfachung verliert auch das menschlich-historische Element seine frühere Bedeutung. So sind in der Akustik, Optik und Wärmelehre die spezifischen Sinnesempfindungen völlig ausgeschaltet. „Die physikalischen Definitionen des Tons, der Farbe, der Temperatur werden heute keineswegs mehr der unmittelbaren Wahrnehmung durch die entsprechenden Sinne entnommen, sondern Ton und Farbe werden durch die Schwingungszahl bzw. Wellenlänge definiert, die Temperatur theoretisch durch die dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie entnommene absolute Temperaturskala, in der kinetischen Gastheorie durch die lebendige

Kraft der Molekularbewegung, praktisch durch die Volumenänderung einer thermometrischen Substanz bzw. durch den Skalenausschlag eines Bolometers oder Thermoelements; von der Wärmeempfindung ist aber bei der Temperatur in keinem Fall mehr die Rede."

Die Signatur dieser bisherigen Entwickelung der Physik ist, wie man erkennt, eine Vereinheitlichung ihres Systems durch eine gewisse Emanzipation von den anthropomorphen Elementen, speziell den spezifischen Sinnesempfindungen. Gegenwärtig stehen sich nur noch zwei große Gebiete gegenüber: die Mechanik oder die Physik der Materie und die Elektrodynamik oder die Physik des Äthers. Aber es ist nach dem bisherigen Fortschritt unserer Erkenntnis kein Zweifel, daß dieser früher als unüberbrückbar angesehene Gegensatz einer Vereinigung der schon jetzt teilweise ineinander übergreifenden Gebiete in einem einzigen Gebiete, der allgemeinen Dynamik, weichen wird.

Wenn also der Gegensatz zwischen Äther und Materie einmal überbrückt ist, welcher Gesichtspunkt wird dann in endgültiger Weise der Einteilung des Systems der Physik zugrunde gelegt werden? Zur Behandlung dieser Frage wird es erforderlich, auf die physikalischen Prinzipien im einzelnen näher einzugehen. Besondere Bedeutung besitzt hier zunächst dasjenige Prinzip, von dem aus der erste Schritt zur tatsächlichen Verwirklichung eines bis dahin nur von den Philosophen postulierten Einheitssystems der Physik gemacht wurde, das Prinzip der Erhaltung der Energie. Denn der Begriff der Energie ist neben den Begriffen von Raum und Zeit der einzige allen verschiedenen physikalischen Gebieten gemeinsame. Auch das Energieprinzip hat in seiner Entwickelung dieselben Stadien durchlaufen, die sich oben für den Fortschritt der gesamten physikalischen Wissenschaft charakteristisch zeigten. „Seine ersten Wurzeln liegen nämlich schon in der Erkenntnis, daß es keinem Menschen gelingen kann, nutzbare Arbeit aus nichts zu gewinnen; und diese Erkenntnis ihrerseits entstammt im wesentlichen den Erfahrungen, die gesammelt wurden bei den Versuchen zur Lösung eines technischen Problems: der Erfindung des Perpetuum mobile. Insofern ist das Perpetuum mobile für die Physik von ähnlicher weittragender Bedeutung geworden wie die Goldmacherkunst für die Chemie, obwohl es nicht die positiven, sondern umgekehrt die negativen Resultate dieser Experimente waren, aus denen die Wissenschaft Vorteil zog. Heute sprechen wir das Energieprinzip ganz ohne Bezugnahme auf menschliche oder technische Gesichtspunkte aus. Wir sagen, daß die Gesamtenergie eines nach außen abgeschlossenen Systems von Körpern eine Größe ist, deren Betrag durch keinerlei innerhalb des Systems sich abspielende Vorgänge vermehrt oder vermindert werden kann, und wir denken gar nicht mehr daran, die Genauigkeit, mit der dieser Satz gilt, abhängig zu machen von der Feinheit der Methoden, welche wir gegenwärtig besitzen, um die Frage der Realisierung eines Perpetuum mobile experimentell zu prüfen."

Während so das Energieprinzip als ein fertiges, selbständiges Gebilde, unabhängig von den Zufälligkeiten seiner Entwickelungsgeschichte, befreit von allen anthropomorphen Elementen, vor uns steht, ist das nämliche weniger der Fall bei demjenigen Prinzip, welches Clausius unter dem Namen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie in die Physik eingeführt hat, und das zur vollständigen Darstellung der Gesetze des Naturgeschehens unentbehrlich ist. Während das Energieprinzip den Ablauf der natürlichen Vorgänge dadurch beschränkt, daß es niemals Schöpfung oder Vernichtung von Energie, sondern nur Umwandlungen derselben zuläßt, gibt der zweite Hauptsatz der erfahrungsgemäß beschränkten Möglichkeit der Energieumwandlung Ausdruck durch Hinweis auf die Existenz irreversibler Prozesse, durch deren Ablauf dem Naturgeschehen dauernd nutzbare Energie entzogen wird. Sofern hiernach die quantitative Beurteilung eines in der Natur sich abspielenden Prozesses der Kenntnis des quantitativen Maßes der Irreversibilität bedarf, wird die allgemeine Verwendbarkeit des zweiten Hauptsatzes, frei von menschlichem Belieben zur eindeutigen Beschreibung eines Vorganges, wesentlich von der Art der Fixierung jenes Maßes abhängen. Wird, wie das nahe liegt, für das Maß der Irreversibilität eines Prozesses ganz allgemein das Quantum derjenigen mechanischen Arbeit festgesetzt, welche durch ihn definitiv verloren geht, so führt dies, wie Verf. näher zeigt, in den meisten Fällen zu völliger Unbestimmtheit. „Die Fragestellung ist zu anthropomorph gefärbt, sie ist zu sehr auf die Bedürfnisse des Menschen zugeschnitten, dem es in erster Linie auf die Gewinnung nutzbarer Arbeit ankommt."

Weit weniger abhängig von menschlicher Individualität ist die Vorstellung, nach der die Reversibilität oder Irreversibilität eines Prozesses lediglich von der Beschaffenheit des Anfangs- und Endzustandes des Prozesses abhängt derart, daß um so weniger Reversibilität bestehen wird, je mehr die Natur das Auftreten des Endzustandes begünstigt. Nun hat R. Clausius tatsächlich eine physikalische Größe gefunden, deren Betrag als ein allgemeines Maß der „Vorliebe" der Natur für einen Zustand dienen kann, und die er „Entropie" nennt. Jedes Körpersystem besitzt, wie er zeigt, in jedem Zustande eine bestimmte, mit Hilfe eines gewissen reversiblen Kreisprozesses zu findende Entropie, und diese bezeichnet die Vorliebe der Natur für den betreffenden Zustand; sie kann bei allen Prozessen, welche innerhalb des Systems vor sich gehen, stets nur wachsen, während solche Prozesse durchaus unmöglich sind, für deren Endzustand die Natur eine kleinere Vorliebe besitzen würde wie für den Anfangszustand, deren Endzustand also zu einer Verkleinerung der Entropie führen würde. Ein Prozeß ist hiernach immer dann irreversibel, wenn er mit einer Zunahme der Entropie verbunden ist, reversibel dagegen, wenn die letztere konstant bleibt. Der zweite Hauptsatz der Wärmetheorie samt seinen Folgerungen ist hiermit zum Prinzip der Vermehrung der Entropie geworden.

Ebenso wie in der Definition der Irreversibilität wird aber immer auch in der der Entropie noch Bezug genommen auf die Ausführbarkeit gewisser Veränderungen in der Natur, sofern die Entropie ja durch gewisse umkehrbare Prozesse gemessen wird, deren Realisierung stets mehr oder weniger zweifelhaft bleibt. Hierdurch bleibt die Beurteilung der physikalischen Vorgänge noch abhängig von der Leistungsfähigkeit menschlicher Experimentierkunst, und die Unterscheidung zwischen reversiblen und irreversiblen Prozessen würde nicht für alle Zeiten bleibende Bedeutung besitzen können. Hier hat nun die Wissenschaft durch Boltzmann eine wesentliche Förderung erfahren, der durch Zurückführung des Begriffes der Entropie auf den Begriff der Wahrscheinlichkeit die Emanzipierung des Entropiebegriffs von menschlicher Experimentierkunst und dadurch die Erhebung des zweiten Hauptsatzes zu einem realen Prinzip vollzogen hat. Die Natur zieht nach der neuen Auffassung wahrscheinlichere Zustände den minder wahrscheinlichen vor, indem sie nur Übergänge in der Richtung größerer Wahrscheinlichkeit ausführt. So geht die Wärme von einem Körper höherer Temperatur zu einem Körper tieferer Temperatur über, weil der Zustand gleicher Temperaturverteilung wahrscheinlicher ist als jeder Zustand ungleicher Temperaturverteilung.

Die Berechnung einer bestimmten Größe der Wahrscheinlichkeit für jeden Zustand eines Körpersystems wird ermöglicht durch die Einführung der atomistischen Theorie und der statistischen Betrachtungsweise. Freilich ist die hierdurch gewonnene Unabhängigkeit von jeder intellektuellen Individualität und damit die Allgemeingültigkeit mit mancherlei Opfern erkauft. Das größte Opfer ist wohl der Verzicht auf eine wirklich vollständige Beantwortung aller auf die Einzelheiten eines physikalischen Vorganges bezüglichen Fragen, da die statistische Behandlungsweise nur mit Mittelwerten rechnet. Ein zweiter bedenklicher Nachteil scheint in der Einführung zweier verschiedener Arten der ursächlichen Verknüpfung physikalischer Zustände zu liegen, nämlich einerseits der absoluten Notwendigkeit, andererseits der bloßen Wahrscheinlichkeit ihres Zusammenhanges. Dieser Nachteil fällt indes, wie Verf. zeigt, fort durch Einführung der von Boltzmann speziell für die Gastheorie formulierten Bedingung, daß die einzelnen Elemente, mit denen die statistische Betrachtung operiert, sich vollständig unabhängig voneinander verhalten sollen. Hierdurch wird, wie sich zeigen läßt, die Notwendigkeit alles Naturgeschehens wieder hergestellt, da die Erfüllung jener Bedingung nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Vermehrung der Entropie als direkte Konsequenz nach sich zieht.

Der zweite Hauptsatz der Wärmetheorie steht jetzt ebenso wie das Energieprinzip, frei von allen anthropomorphen Elementen, auf völlig realer Basis. Die Einheit des Bildes, das er vom Naturgeschehen entwirft, erzwingt unsere Bewunderung und läßt es uns verstehen, wenn Herr Planck in diesem Bilde das erstrebte künftige einheitliche Weltbild sieht und der Einteilung aller physikalischen Prozesse diejenige in reversible und in irreversible zugrunde legt. In der Tat ist der Gegensatz zwischen umkehrbaren und nicht umkehrbaren Prozessen ein viel tiefer liegender als etwa der zwischen mechanischen und elektrischen Prozessen, so daß dieser Unterschied mit besserem Recht als irgend ein anderer zum vornehmsten Einteilungsgrund aller physikalischen Vorgänge gemacht werden und in dem physikalischen Weltbilde der Zukunft eine besondere Rolle spielen dürfte. Ein wesentlicher Nachteil liegt allerdings in der schon oben erwähnten Unmöglichkeit der Beantwortung aller Einzelheiten eines physikalischen Vorganges infolge der notwendigen statistischen Behandlungsweise des Vorganges.

Das Ziel der Entwickelung der physikalischen Wissenschaft ist, wie das Vorhergehende erkennen läßt, nach Herrn Plancks Auffassung die vollständige Loslösung des physikalischen Welthildes von der Individualität des bildenden Geistes. Dem liegt die Vorstellung zugrunde, daß dieses Welthild reale, von uns völlig unabhängige Naturvorgänge widerspiegle, im Gegensatz zu der vornehmlich von E. Mach vertretenen Ansicht, welche keine andere Realität zuläßt als die eigenen Empfindungen und welche das physikalische Weltbild lediglich als Schöpfung unseres Geistes betrachtet. A. Becker.

Marie Parhon: Der Stoffwechsel bei den Bienen während der vier Jahreszeiten. (Annales des Sciences naturelles. Zoologie. 1909, 85e Année, IXe sér., t. 9, p. 1—57).

Vor 60 Jahren haben Regnault und Reiset gezeigt, daß der Gasaustausch bei den Insekten sehr lebhaft ist im Verhältnis zu dem bei den anderen Heterothermen. Bütschli fand (1874), daß die Menge der erzeugten Kohlensäure bei der Küchenschabe (Blatta orientalis) wie bei anderen Heterothermen innerhalb bestimmter Grenzen mit der Temperatur wächst. Auch die Verfasserin der vorliegenden Untersuchung hat für die Stubenfliege ein Wachsen der Sauerstoffaufnahme und der Kohlensäureabgabe mit der Temperatur festgestellt. Die Bienen zeigen indessen ein ganz anderes Verhalten. Angaben darüber hat Verfasserin nur bei Treviranus (1832) gefunden. Die von diesem Forscher angestellten beiden Versuche erschöpfen aber die Frage nicht und weichen auch in ihrem Ergebnis durchaus von denen der Verfasserin ab, was durch die Mängel der Methode erklärt wird.

Mit Rücksicht auf die soziale Lebensart der Bienen hat Verfasserin nicht mit einzelnen Tieren operiert, wie Treviranus, sondern mit durchschnittlich etwa 600 Insekten zugleich. Die Tiere befanden sich in einem Käfig aus Drahtgaze, der in die Versuchsglocke gestellt wurde. Da die Temperatur des Bienenkorbes in jeder Jahreszeit 32—34° beträgt, so wurden die Bienen vor dem Beginn des Versuchs 24 Stunden lang bei der später anzuwendenden Temperatur gehalten,

damit sie sich möglichst daran gewöhnten. Während dieser Zeit wurden sie mit Honig ernährt. Zur Bestimmung des Gaswechsels benutzte Verfasserin den von Regnault und Reiset angegebenen, von Pflüger und Colasanti (1877) verbesserten Apparat. In jeder Jahreszeit wurden Versuche bei 10, 20, 32 und 35° ausgeführt; im Sommer, wo die Lebenstätigkeit der Heterothermen am stärksten ist, ging Verfasserin außerdem bis 0° hinab und bis 45° hinauf.

Diesen Versuchen über den Gasaustausch wurden weitere angeschlossen über den Wassergehalt der Bienen während der verschiedenen Jahreszeiten, über den Einfluß der Temperatur auf die Wasserausscheidung aus dem Bienenkörper (ergänzt durch Versuche mit Stubenfliegen), über die von den Bienen erzeugte Wärme (im Bienenkorb und in der Versuchsglocke), sowie über den Stickstoff- und den Glykogengehalt des Bienenkörpers während aller Monate des Jahres. (Methoden von Kjeldahl-Argutinski bzw. Pflüger.)

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß der respiratorische Gasaustausch der Bienen im Vergleich mit dem anderer Tiere außerordentlich lebhaft ist. Ein paar Zahlen mögen dies erläutern:

	Temperatur Grad	Sauerstoff pro kg u. Stunde cm^3	Kohlensäure pro kg u. Stunde cm^3	Respirationsquotient $\frac{CO_2}{O_2}$
Biene . . .	20	17 336	17 575	1.01
Fliege . . .	19	6 709	5 351	0.79
Fliege . . .	20	4 980	5 739	1.14
Hund . . .	21	911	674	0.74
Huhn . . .	19	740	675	0.90
Mensch . .	20	233	166	0.78
Eidechse . .	20	134	100	0.75
Frosch . . .	20	70	57	0.80
Karpfen . .	8	55	37.5	0.66
Krebs . . .	12.5	38	33	0.86
Seestern . .	12.5	32	25	0.78

Die hier für die Biene angegebenen Zahlen sind diejenigen, welche die Verfasserin als Durchschnitt von 10 Versuchen erhielt, die vom 11. Juni bis 4. September, also im Sommer angestellt, und bei denen die Bienen einer Temperatur von 20° ausgesetzt waren. Unter derselben Bedingung (20°) ausgeführte Versuche ergaben im Frühling 29754 cm^3 O_2 und 30408 cm^3 CO_2, im Herbst 24795 cm^3 O_2 und 25881 cm^3 CO_2, und im Winter 22549 cm^3 O_2 und 23038 cm^3 CO_2. Das Maximum der Atmung fällt also in diesem Falle (20°) in den Frühling, das Minimum in den Sommer. Für die anderen Temperaturen ergab sich folgendes:

10°: Maximum im Sommer, Minimum im Winter,
32°: „ „ Herbst, „ „ Sommer,
35°: „ „ „ „ „ „

Verfolgt man den respiratorischen Gasaustausch während derselben Jahreszeit bei verschiedenen Temperaturen, z. B. im Sommer zwischen 0° und 45°, so findet man das Minimum (3381 cm^3 O_2) bei 37°; bei höheren Temperaturen treten Störungen auf, und bei 45° gehen die Bienen schließlich zugrunde. Mit dem Sinken der Temperatur steigt die Atmung; bei 10° erreicht sie ihr Maximum, dann vermindert sie sich etwas, bleibt aber zwischen 6° und 3° noch ziemlich hoch. Bei 0° ist der Sauerstoffverbrauch sehr gering und hört, wenn die Bienen keine Nahrung bekommen, nach 5 Stunden ganz auf. Die Tiere sind dann fast erstarrt, wenn man sie aus der Glocke nimmt. Ernährt man sie während des Versuchs, so ist der Sauerstoffverbrauch dreimal größer, und nach 5 Stunden sind sie sehr lebhaft und beweglich.

Im Frühling, Herbst und Winter liegt das Maximum des Gasaustausches nicht bei 10°, sondern bei 20°. Im Winter hört der Gasaustausch schon bei 10° fast vollständig auf, und die Kälte läßt die Tiere sehr rasch erstarren.

Man sieht aus alledem, daß der Gasaustausch bei den Bienen zwar mit der Temperatur der Umgebung variiert, ihren Schwankungen aber nicht in derselben Weise folgt, wie es bei den Heterothermen der Fall ist. Die Bienen haben innerhalb gewisser Grenzen die Fähigkeit der Wärmeregulierung und nähern sich hierdurch den Homoeothermen. Aber während bei diesen die Zunahme des Gasaustausches noch bis zu sehr niedrigen Temperaturen fortschreitet, macht sie bei den Bienen bei 10° bzw. 20° Halt. Zum Kampfe gegen die Kälte sind also die Homoeothermen besser gerüstet, nicht so zum Kampfe gegen die Wärme. Hierzu haben die Homoeothermen nur ein Mittel: die Vermehrung des Wärmeverlustes; die Bienen besitzen dazu außerdem noch das Mittel der Verminderung der Wärmeproduktion durch Herabsetzung der Atmung.

Temperaturmessungen zeigten, daß die von den Bienen in den einzelnen Jahreszeiten produzierte Wärme dem Gasaustausch im ganzen parallel geht.

Die lebhafte Respirationstätigkeit der Bienen erklärt sich, wie Verfasserin ausführt, aus der Mannigfaltigkeit der Arbeiten, die mit ihrem geselligen Leben zusammenhängt. Da die Natur dieser Arbeiten und die äußere Temperatur für jede Jahreszeit verschieden ist, so kann der Gaswechsel nicht während des ganzen Jahres derselbe bleiben. Er variiert mit der Jahreszeit und innerhalb derselben Jahreszeit mit der Temperatur der Umgebung, indem er (innerhalb gewisser Grenzen) steigt, wenn die Temperatur fällt, und umgekehrt. Das Ankämpfen des Bienenorganismus gegen die Veränderungen der Temperatur der Umgebung wird besonders während der Übergangsjahreszeiten, des Frühlings und des Herbstes, deutlich. Bei 20° z. B. verbrauchen die Bienen im Sommer 17 Liter Sauerstoff pro Kilo und Stunde, im Herbst 24 Liter, bei 32° 11 Liter im Sommer und 17 Liter im Herbst. Für das Verständnis dieser Verhältnisse erinnert die Verfasserin daran, daß wir beim Betreten eines unterirdischen Raumes (von gleichbleibender Temperatur) im Winter das Gefühl der Wärme, im Sommer das der Kälte haben können, da unser peripherisches Nervensystem sich in den verschiedenen Jahreszeiten an verschiedene Temperaturen anpasse. So seien die Bienen im Sommer, wo sie sich zumeist im Freien, also bei einer durchschnittlichen Temperatur von 20° aufhalten, an diese

Temperatur angepaßt, im Herbst und Winter dagegen, wo sie im Korb bei etwa 32° eingeschlossen sind, hätten sie sich an diese höhere Temperatur gewöhnt. Wenn sie daher in der späteren Jahreszeit in eine Temperatur von 20° gebracht würden, so empfänden sie dies als niedrigere Temperatur und reagierten darauf durch Vermehrung des Gasaustausches. Die bedeutende Höhe des Gasaustausches im Frühling (34 Liter O_2) könne indessen nicht allein auf Rechnung des Ankämpfens gegen die Kälte gesetzt werden; hier wirke die Rückkehr zur sommerlichen Tätigkeit als Reiz.

Aber nicht nur durch Erhöhung der Wärmeproduktion, sondern auch durch Verminderung des Wärmeverlustes kämpfen die Bienen gegen die Kälte an. Unter den Ursachen, die dem lebenden Organismus Wärme entziehen, ist die Transpiration eine der wichtigsten. Die Versuche haben nun ergeben, daß die Wasserausscheidung aus dem Bienenkörper im Winter viel schwächer ist als im Sommer. Indem die Bienen während der kalten Jahreszeit das Wasser in ihren Geweben zurückhalten, sparen sie die für die Verdunstung dieses Wassers nötige Wärme. Gegen die Wärme kämpfen sie in ähnlicher Weise außer durch Verminderung der Verbrennung auch durch Ausscheidung einer größeren Wassermenge an.

Der Atmungsquotient variiert wenig von einer Jahreszeit zur anderen. Er schwankt im allgemeinen um die Einheit und ist oft = 1. Dieser Atmungsquotient weist auf eine Nahrung hin, die reich ist an Kohlenhydraten. Nun enthält der Honig, der das wertvollste Nahrungsmittel der Bienen darstellt, an 70 Proz. Glucose und 6 Proz. Rohrzucker (neben 22 Proz. Wasser). Man kann daher annehmen, daß fast die ganze Kohlensäure, die von den Bienen erzeugt wird, aus der Verbrennung der Monosaccharide, besonders der Glucose, hervorgeht.

Den Stickstoff, den die Bienen brauchen, gewinnen sie aus dem Pollen, von dem sie für den Winter Vorräte anlegen. Die Verfasserin fand bei mikroskopischer Untersuchung im Winter den Verdauungskanal der Bienen mit Pollenkörnern angefüllt. Da ihnen dieser Nahrungsstoff also während des ganzen Jahres zur Verfügung steht, so erklärt es sich, daß der Stickstoffgehalt des Bienenkörpers, wie die Versuche ergaben, sich mit der Jahreszeit nicht ändert. Ebenso bleibt die Menge des Glykogens im Körper während des ganzen Jahres fast konstant. Da die Bienen Kohlenhydrat in den Korb eingetragen und dort stets vorrätig haben, brauchen sie es nicht in Form von Glykogen in ihrem Körper aufzuspeichern. F. M.

C. Raunkiaer: Planterigets livsformer og deres betydning for geografien. (Biotypen im Pflanzenreich und ihre Bedeutung für die Geographie.) 132 S. mit 77 Textabbildungen. (Kopenhagen und Kristiania 1907, Gyldendal.)

Derselbe: Statistik der biologischen Typen als Grundlage für biologische Pflanzengeographie. (Botanisk Tidskrift 1908, Bd. **29**, S. 42—83.)

In einer früheren (französischen) Arbeit (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 82) hat Herr Raunkiaer im allgemeinen dargelegt, wie die Pflanzengeographie auf Grund einer Statistik sog. biologischer Typen[1]) behandelt werden könne. Diese deuten die Art der Anpassung einer Form an die ungünstige Jahreszeit an und sind enthalten in dem Grade des den Winterknospen zuteil werdenden Schutzes. Die fünf großen Gruppen, die dort gebildet waren, sind, kurz wiederholt, folgende: 1. Phanerophyten, d. h. Pflanzen, die die überwinternden Knospen frei an aufrechten Trieben tragen; 2. Chamaephyten, d. h. Pflanzen, deren überwinternde Teile dicht am Boden liegen; 3. Hemikryptophyten, d. h. Pflanzen, bei denen nur unter der Erde oder Pflanzenresten liegende Teile den Winter überleben; 4. Kryptophyten, d. h. Pflanzen, die besondere unterirdische, überwinternde Organe besitzen, als Knollen, Rhizome usw.; 5. Therophyten, d. h. Sommerpflanzen, von denen nur der Same überwintern kann.

Von diesen Typen gab der Verf. damals schon Beispiele, auch Bilder, und beschrieb ihr Vorkommen bzw. ihre Hauptverbreitung in den einzelnen Erdzonen und Klimaten. Zugleich wies er auf die Beziehungen hin, die sich hiernach zwischen den Hydrothermen (d. h. jährlichen Kurven für Temperaturen und Niederschläge) der Gebiete und den biologischen Pflanzentypen ergeben.

Diese Grundideen werden in dem dänischen Buche des Verf. zunächst noch ausführlicher, vielleicht von gar zu fernem Ausgangspunkte dargestellt. Originell vorgetragen erscheint dabei die immer wieder betonte Gleichheit von Gebotenem und Verlangtem, von Standortsbedingungen und Bedürfnissen der Pflanze, als einem Ausdruck der Anpassung. Die Reihe der gefundenen Typen stellt der Verf. nicht allein als eine erschöpfende Zusammenfassung, sondern auch als eine natürliche historische Entwickelung hin. Denn auch die klimatischen Verhältnisse der Erde sind früher andere gewesen. Sie waren z. B. in der Steinkohlenzeit (mehr Wärme und Feuchtigkeit) günstigere und weniger verschieden auf der Erde. Erst die Differenzierung der Klimazonen brachte die jetzigen verschiedenen Typen hervor. Unter diesen sind die dem stets feuchten und warmen Tropenklima entsprechenden demnach als die ältesten aufzufassen. Die Art der gewählten Typen macht es sofort klar, daß in ihnen von allen Standortsbedingungen eigentlich nur die Temperatur und die Feuchtigkeit wirklich scharfen morphologischen Ausdruck finden. Sie genügen deshalb in Gestalt der Hydrothermbilder (je zwei Kurven in einem Bilde vereinigt, die eine die Temperatur, die andere die Niederschläge darstellend) zur Charakterisierung der Klimate.

Als erste Beispiele einer statistischen Feststellung der Typen in bestimmten Gebieten führt Verf. die Flora Dänemarks und die der zu Dänisch-Westindien gehörigen Inseln St. Thomas und St. Jan vor. In der letzten Arbeit folgen viele andere. Es stellt sich dabei

[1]) Der Titel der französischen Arbeit lautete: „Types biologiques"; im Dänischen schreibt Herr Raunkiaer „Livsformer", doch scheint mir die wörtliche Übersetzung „Lebensformen" nicht ganz das Richtige zu treffen. Man könnte kurz „Biotypen" sagen. Ref.

als praktisch heraus, ungeachtet der Untergruppen, deren der Verf. früher 30 in den fünf Hauptgruppen enthaltene aufführte, für die Statistik nur die folgenden zehn zu verwenden, von denen die ersten fünf Phanerophyten, die achte und neunte Kryptophyten sind: 1. Stengelsukkulenten (abgekürzt S); 2. Epiphyten (E); 3. Megaphanerophyten (große Luftpflanzen, MM); 4. Mikropbanerophyten (kleine Luftpflanzen, M); 5. Nanophanerophyten (Zwergluftpflanzen, N); 6. Chamaepbyten (C); 7. Hemikryptopbyten (H); 8. Geophyten (Kryptopbyten des Landes, G); 9. Helo- und Hydrophyten (Kryptophyten des Sumpfes und Wassers, HH); 10. Tberophyten (Th).

Suchen wir nun einen Ausdruck für das Pflanzenklima eines Gebietes durch solche Typen, so können wir uns mit Rücksicht auf ihre Einseitigkeit (da in ihnen nicht alle Lebensbedingungen erkennbar sind) nicht auf einige vorkommende Arten beschränken, sondern müssen alle untersuchen und bestimmen, wie sie sich prozentual auf die einzelnen Typen verteilen. Wir erhalten somit bei der Folge von zehn Gruppen (wie oben) eine Reihe von zehn Zahlen. Diese werden als das „biologische Spektrum“ des Gebietes bezeichnet. Die exakte Brauchbarkeit dieses Wertes erhellt daraus, daß das gleiche Klima in verschiedenen Gebieten der Erde und bei einer (in floristisch-systematischer Hinsicht) heterogenen Zusammensetzung der Flora das gleiche Spektrum besitzt, während verschiedene Klimate verschiedene Spektra erhalten. Zu Vergleichszwecken und zur wahren Beurteilung des Wertes ist ein Normalspektrum zu schaffen. Dies kann nur das der ganzen Erde als Gesamtheit sein. Es würde den Prozentsatz enthalten, in dem die einzelnen Typen unter den Blütenpflanzen überhaupt vorkommen und ohne dessen Kenntnis das Dominieren einer Gruppe in einem Einzelspektrum nie völlig verstanden werden kann. Als Grundlage für die Anfstellung des Normalspektrums werden etwa 10 000 Arten angenommen, nicht etwa weit verbreitete, sondern in einzelnen Gebieten charakteristische. Vorläufig ist diese Arbeit erst für 400 Arten ausgeführt. Durch Proben z. B. bezüglich der bekannten Gesamtzahl der Snkkulenten läßt sich schon das für diese Zahl Ausgeführte als annehmbar erweisen.

	Zahl der Arten	% S	% E	% MM	% M	% N	% Ch	% H	% G	% HH	% Th
Normal-spektrum	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13
Spitzbergen	110	—	—	—	—	1	22	60	13	2	2
Island . .	329	—	—	—	—	2	13	54	10	10	11
Dänemark	1084	—	—	1	3	3	3	50	11	11	18
Stuttgart .	862	—	—	3	3	3	3	54	10	7	17
Madeira (Ebene) .	213	—	—	—	1	14	7	24	—	3	51
Tripolis . .	369	—	—	—	—	6	13	19	9	2	51
Samos . .	400	—	—	1	1	7	14	19	8	—	50
St. Thomas u. St. Jan	904	2	1	5	23	30	12	9	3	1	14
Seychellen	258	1	3	10	23	24	6	12	3	2	16

Die hier angeführten Beispiele zeigen schon, daß charakteristische Maxima in einzelnen Gruppen die verschiedenen Klimate kennzeichnen. Nicht das Maximum allein gibt den Ausschlag für den biologischen Wert eines Klimas: das der Seychellen und von St. Thomas ist zwar ein Tropenklima mit Vorwiegen der kleinen Phanerophyten, dennoch gibt die Betrachtung der Gesamtreihe, die das Überwiegen der höheren Formen auf den Seychellen zeigt, Aufschluß über die Unterschiede: das Klima Dänisch-Westindiens ist beträchtlich trockener. Ähnliches läßt sich durch weitere Vergleiche unschwer ablesen.

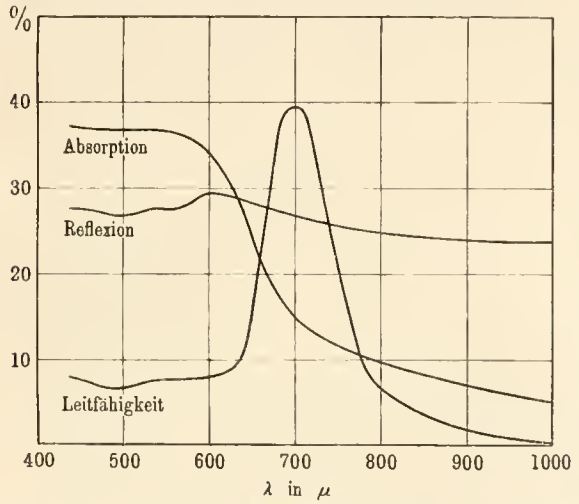
Soweit es Sammlungen und floristische Werke gestatteten, hat Herr Raunkiaer eine Reihe von Lokalfloren längs verschiedenen Meridianen vom Äquator zum Pol untersucht und die Möglichkeit der Begrenzung von Pflanzenklimaten dabei gezeigt. Es ergeben sich dabei vier Hauptklimareihen: 1. Phanerophytenklima (tropische Zone mit nicht zu geringem Niederschlag); 2. Therophytenklima (subtropisches Winterregengebiet); 3. Hemikryptophytenklima (größter Teil der kalt temperierten Zone); 4. Chamaepbytenklima (kalte Zone). (Die vier Gebiete sind auch in den obigen Beispielen enthalten.) Diese Hauptgebiete und ihre Unterabteilungen lassen sich durch biologische Grenzlinien scheiden, die „Biochoren“ heißen sollen und wie die klimatologischen Grenzen, z. B. die Isothermen, auf der Übereinstimmung exakter Zahlen basieren. So wird an vielen Einzelfloren des Gebietes der nördlichen Halbkugel gezeigt, daß, wenn man von der Südgrenze des Hemikryptophytenklimas zu den Polarländern fortschreitet, eine Reihe von Biocboren passiert wird. Diese begegnen einem aber auch, wenn man innerhalb dieses Gebietes vom Fuß zum Gipfel eines Berges aufsteigt. Hierin liegt ein Beweis für die Exaktheit und Brauchbarkeit der biologischen Spektren. — Es wäre sicher vielen erwünscht, die letzte Arbeit des Verf. in deutscher Sprache erscheinen zu seben. Tobler.

A. H. Pfund: Die elektrischen und optischen Eigenschaften des metallischen Selens. (Physikalische Zeitschrift 1909, Jahrg. **10**, S. 340—346.)

In einer früheren Untersuchung hatte Herr Pfund gefunden, daß der elektrische Widerstand des metallischen Selens sich verschieden verändert je nach der Wellenlänge des auffallenden Lichtes, indem blaue und ultrarote Strahlen nur geringen Einfluß haben, Licht von der Wellenlänge 700 $\mu\mu$ hingegen eine sehr große Widerstandsänderung hervorrufe (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 127). In der vorliegenden Abhandlung gibt nun der Verf. die Resultate seiner weiteren Arbeiten über das metallische Selen, in denen er, um den Zusammenhang zwischen den elektrischen und optischen Eigensehaften genauer zu ermitteln, einerseits die „Empfindlichkeits“kurve näher festlegte, andererseits die Reflexion und die Absorption dieser Substanz für die verschiedenen Lichtsorten bestimmte.

Die Selenzellen wurden auf kleinen Glasplatten aus amorphem Selen von hoher Reinheit mit Kupferdrähten hergestellt, und durch Verweilen in einem Luftbade von 180° C während etwa 5 Minuten das amorphe Selen in metallisches umgewandelt. Der Widerstand dieser Zellen war von der Größenordnung 2×10^7 Ohm und die Empfindlichkeit war so groß, daß eine 16kerzige Glühlampe in 30 cm Abstand das Leitvermögen etwa zehnfach vergrößerte. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit wurden die Zellen in eine evakuierte Glasröhre gebracht oder auf

Glas oder Glimmer aufgeklebt. Die Methode der Ermittelung der Empfindlichkeitskurve war dieselbe wie in den früheren Versuchen: die ausgeblendeten Abschnitte des Spektrums einer Nernstlampe wurden stets auf gleiche, durch ein Radiomikrometer gemessene Intensität gebracht, bevor das homogene Lichtbündel auf die Zelle auftraf und so lange einwirkte, bis der Galvanometerausschlag ein Maximum erreichte. Die Reflexion wurde an einem Spiegel aus metallischem Selen von mindestens 2 mm Dicke in der Weise gemessen, daß das Verhältnis zwischen den Radiometerausschlägen bestimmt wurde, wenn das Licht einmal vom Selenspiegel, dann von einem Silberspiegel reflektiert wurde; die Aufstellung der Spiegel war die in einer früheren Arbeit (Rdsch. 1907, XXII, 41) beschriebene. Die Herstellung von Selenschichten zur Messung der Absorption bot besondere Schwierigkeiten, da rot durchscheinende, dünne Schichten amorphen Selens bei der Überführung in den metallischen Zustand absolut opak wurden. Es wurden daher durch kathodisches Zerstäuben hergestellte Selenspiegel von $4{,}5 \times 10^{-6}$ cm Dicke verwendet, von denen nur zufällig einer in den metallischen Zustand überging und zu den Messungen mit Spektrometer und Radiometer verwendet werden konnte.



Die Ergebnisse der Messungen sind in vorstehenden drei Kurven dargestellt, aus denen man ersieht, daß keine ausgesprochenen Maxima oder Minima der Absorption oder der Reflexion in der Nähe von 700 $\mu\mu$ auftreten. Gleichwohl versucht Herr Pfund das Auftreten des Empfindlichkeitsmaximums zu erklären, indem er die Eigentümlichkeiten berücksichtigt, die das elektrische Leitvermögen dünner Schichten zeigt.

Herr Pfund hält es für höchst wahrscheinlich, daß die Leitung im Selen eine elektronische und nicht eine elektrolytische ist, weil er Polarisation nach mehrstündigem Durchleiten von Strom nicht finden konnte, und weil die chemische Natur zugesetzter geringer Mengen von Selen keinen Einfluß auf die Lage des Empfindlichkeitsmaximums hat. Wenn Licht auf Selen auffällt und absorbiert wird, erregt es im Atom Resonanz, die ihrerseits zur Austreibung von Elektronen führt und dadurch die Zahl der für den Stromtransport verfügbaren Elektronen und damit die Leitfähigkeit erhöht. Da nun die Absorption, wenn man das Spektrum vom Ultrarot nach den kurzen Wellenlängen hin durchläuft, beständig wächst, müßte auch die Leitfähigkeit beständig wachsen, was jedoch, wie der Versuch zeigt, nicht der Fall ist. Diesen Widerspruch erklärt der Verf. durch den Einfluß der Schichtdicke auf den spezifischen Widerstand der Metalle. Von verschiedenen Forschern ist erwiesen, daß der spezifische Widerstand metallischer Schichten bis zur Dicke von ungefähr 5×10^{-6} cm konstant bleibt und dann mit abnehmender Dicke sehr rasch wächst, nach J. J. Thomson, weil dann die Schichtdicke kleiner wird als die mittlere freie Wegelänge der Leitungselektronen. Diese „kritische“ Schichtdicke von der Größenordnung 10^{-6} cm entspricht, wie Herr Pfund ausführt, der Wellenlänge, bei welcher die Leitfähigkeit des Selens, die vom ultraroten Ende des Spektrums an mit abnehmender Wellenlänge und zunehmender Absorption wächst, plötzlich abfällt, obwohl die Absorption noch weiter zunimmt. Eine Konsequenz dieser Erklärung ist, daß eine Steigerung der Intensität des Lichtes eine Verschiebung des Leitungsmaximums nach den kürzeren Wellen zur Folge haben müsse; der Versuch hat dies bestätigt.

Hans Euler und **Ivan Bolin**: Zur Kenntnis biologisch wichtiger Oxydationen. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1909, Bd. 57, S. 80—98.)

Im Milchsaft von Rhus vernicifera, dem japanischen Lackbaum, hatte Yoshida ein oxydierendes Agens entdeckt, das von Bertrand näher studiert und als Ferment angesprochen wurde. Nach Bertrand enthält diese Substanz Mangan und einen in Kombination mit Mangan die Oxydation beschleunigenden, „Laccase“ genannten enzymartigen Bestandteil. Eine gleichartige, aber mangan-freie Laccase glaubt Bertrand auch in anderen Pflanzen gefunden zu haben, so in Lolium perenne und Medicago sativa (Luzerne).

An der enzymatischen Natur dieser Laccase hatte vor allem in neuerer Zeit Dony-Hénault (Bull. de l'Acad. royale de Belgique 1908, S. 105) Zweifel geäußert. Er bewies, daß die durch die Laccase hervorgerufene Oxydation von Phenolen zu Chinonen auch in schwach alkalischer Lösung allein durch Mangansalze bewirkt würde.

Die Verff. untersuchten zunächst den Reaktionsverlauf der Oxydation von Hydrochinon zu Chinhydron, indem sie eine verdünnte Hydrochinonlösung bei wechselnden Konzentrationen von Manganacetat und Natronlauge in einem röhrenförmigen Apparat, der mit reinem Sauerstoff gefüllt war, schüttelten und die verbrauchte Sauerstoffmenge bestimmten. Da sich das Chinhydron kristallin abscheidet und außerdem dem Reaktionsgemisch Base entzieht, weil es saurer ist als das Hydrochinon, entsprechen die erhaltenen Werte nicht ganz der Theorie. Es geht aber aus den Versuchen klar hervor, daß Mangansalze die Oxydationsgeschwindigkeit weit stärker beschleunigen als entsprechend steigende Zusätze von Natronlauge, und daß sie auch in neutraler bzw. schwach saurer Lösung ihre Wirkung entfalten. Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit einerseits von der Konzentration des Mangans, andererseits von der Menge des zugesetzten Natrons erinnert an das Zusammenwirken von Enzymen mit ihren sogen. Coenzymen oder Aktivatoren. Um eine einigermaßen erhebliche Geschwindigkeit zu erzielen, ist die Gegenwart beider Stoffe notwendig. Eine nach den Vorschriften von Bertrand aus dem Preßsaft der Luzerne hergestellte Laccase beschleunigte die Oxydation des Hydrochinons in Gegenwart von Manganacetat, aber Abwesenheit von Natronlauge deutlich. Da nun das Präparat schwach sauer reagiert, so kann hier nicht, wie Dony-Hénault annahm, die Wirkung der Laccase auf ihre eigene Alkalinität zurückzuführen sein. Da die Laccase aber ferner durch starkes Sieden nicht in ihrer Wirksamkeit geschädigt wurde, so kann die Oxydationsbeschleunigung auch nicht auf ein Enzym zurückgeführt werden. Die Verff. vermuten nun als das wirksame Prinzip organische Salze, auf deren Vorhandensein aus dem bis 30 % betragenden Aschegehalt des Laccasepräparates geschlossen werden darf. Wie sie fanden, beschleunigt Seignettesalz und stärker noch das Natriumsalz der Zitronensäure oder das Calciumsalz der Gluconsäure die Oxydation manganhaltiger alkalifreier Hydrochinonlösungen, zum Teil sogar in noch höherem Maße als gleiche Gewichtsmengen Laccase. Als die Aktivatoren oder wirksamen Bestandteile der Laccasen vom Medicagotypus sind also Salze organischer

Säuren, über deren chemische Natur später noch berichtet werden soll, anzusehen. Quade.

W. D. Matthew: Skelettbau von Blastomeryx und Phylogenie der amerikanischen Hirsche. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1908, **24**, p. 535—562.)

Bekanntlich ist es gelungen, aus den reichen fossilen Resten, die Nordamerika uns geliefert hat, die Stammbäume der Pferde und Kamele zusammenzustellen, wenn auch nicht ganz exakt in dem Sinne, daß die uns bekannten Arten alle die wirklichen Stammformen der späteren Gattungen gewesen seien, so doch wenigstens mit sehr großer Annäherung.

Herr Matthew versucht nun den Nachweis zu führen, daß auch ein Teil der höher stehenden Wirbeltiere sich auf nordamerikanischem Boden entwickelt habe, indem er zeigt, daß die telemetakarpalen Hirsche, d. h. die, bei denen nur die distalen (unteren) Enden der reduzierten Mittelhandknochen sich erhalten haben, und die vorwiegend Amerika angehören, sich von der im Miozän in Nordamerika lebenden Gattung Blastomeryx herleiten lassen. Diese stand ihrem Körperbau nach dem asiatischen Moschustier am nächsten, doch können weder dieses noch die anderen altweltlichen Hirsche von ihm abgeleitet werden, da bereits aus dem europäischen Oligozän Formen bekannt sind, die diesen Tieren noch näher stehen als die nordamerikanische Gattung. Diese stellte einen für ihre Zeit primitiven Typus dar, wie auch jetzt bei den amerikanischen Hirschen die Mittelhandknochen weniger weit reduziert sind als bei den altweltlichen Formen.

Herr Matthew sieht als oligozänen Vorläufer von Blastomeryx die Gattung Leptomeryx an, die weder an die Zwergmoschustiere (Traguliden) noch an die Kamele angeschlossen werden darf. Von den lebenden Hirschen stellt der nordamerikanische Spießhirsch (Mazama) die Blastomeryx am nächsten stehende Stufe dar. Dann folgt der Sprossenhirsch (Odocoileus) und schließlich die Wapitigruppe der eigentlichen Hirsche (Cervus), an die sich noch Elch und Rentier anschließen. Je primitiver eine der lebenden Gattungen ist, um so weiter im Süden finden wir sie, ganz entsprechend dem Gange der Ausbreitung, die von Nordamerika ausging.

Die Entwickelung innerhalb dieser Reihe läßt sich an den verschiedensten Merkmalen erkennen, von denen Herr Matthew eine große Anzahl aufzählt. Zunächst ist das Größerwerden der Gattungen hervorzuheben. Die Schulterhöhe wächst von etwa 30 bis 45 cm bei Blastomeryx, auf 60 cm bei Mazama, auf 90 cm bei Odocoileus, um beim Wapiti 120 bis 150 cm zu erreichen. Ebenso nimmt die Geweihbildung zu. Blastomeryx hat noch kein Geweih oder bei seinen jüngsten Formen höchstens ein rudimentäres. Bei Mazama finden wir einfache Spießer oder auch Geweihe mit zwei bis drei Zacken. Bei Odocoileus treten drei bis fünf, beim Wapiti fünf und mehr Zacken auf. Umgekehrt werden die oberen Eckzähne rückgebildet. Während sie bei Blastomeryx noch sehr lang und kräftig sind, sind sie bei Mazama nur klein und bei Odocoilens ganz verschwunden, eine Entwickelung, die wir übrigens auch in anderen Fannenreihen finden.

Andere Änderungen betreffen den Bau der Zähne. Die Nasenbeine werden verbreitert und verkürzt. Die unteren Teile der Gliedmaßen verlängern sich im Verhältnis zu den oberen, indem gleichzeitig Oberarm und Oberschenkel eine mehr horizontale Lagerung annehmen. Parallel damit geht die Rückbildung der Elle sowie der seitlichen Mittelhandknochen.

Im Anschluß hieran geht Herr Matthew auch auf die Systematik und Phylogenie der ganzen Gruppe der Wiederkäuer ein und kommt dabei zu einigen abweichenden Resultaten. Die primitivste Familie sind die ausschließlich fossilen und fast ganz nordamerikanischen Agriochoeriden (Oreodontiden). Ebenfalls nur fossil bekannt sind die Hypertraguliden, in welcher Familie Herr Matthew Formen zusammenfaßt, die man bisher meist zu verschiedenen Familien stellte. Am primitivsten sind unter ihnen die Leptotraguliden, die besonders im nordamerikanischen Eozän vertreten sind. Aus ihnen gingen einmal direkt die Kamele hervor, andererseits aber auch die anderen Unterfamilien der Hypertraguliden. Von diesen führen die Leptomerycinen aus dem nordamerikanischen Oligozän, wie schon erwähnt, zu den amerikanischen Hirschen, von denen sich die modernsten, wie Elch und Rentier, auch nach der alten Welt ausbreiteten. Die ebenfalls nordamerikanisch-oligozänen Hypisodontinen stehen der Linie der Kamele nahe. Die Hypertraguliden führen zu den lebenden Zwergmoschustieren (Traguliden), und an die Protoceratinen schließen sich endlich alle übrigen Wiederkäuerfamilien an. Hiernach hätten noch im Oligozän die Stammformen dieser ganzen Gruppe in Nordamerika gelebt, um dann allerdings sehr bald Europa zu erreichen, wo z. B. die Entwickelung der Hornträger (Boviden), Giraffen, altweltlichen Hirsche, Zwerghirsche, Moschustiere und Zwergmoschustiere vor sich gegangen sein muß.

Danach müßten wir die Hirsche als eine nicht einheitliche Familie ansehen. Ob sich diese Annahme auf die Dauer halten läßt, kann jetzt noch nicht mit Sicherheit entschieden werden. Tatsache ist jedenfalls, daß schon bei vielen Gruppen ein mehrfacher Ursprung nachgewiesen oder wenigstens wahrscheinlich gemacht ist, so daß die Entwickelungen des Herrn Matthew recht gut den Tatsachen entsprechen können. Th. Arldt.

W. Benecke: Die von der Cronesche Nährsalzlösung. (Zeitschr. f. Botanik 1909, Bd. **1**, S. 235—252.)

Vor einigen Jahren hatte von der Crone beobachtet, daß Pflanzen in gewissen phosphathaltigen Nährlösungen chlorotisch wurden, nicht aber in phosphatfreien (vgl. Rdsch. 1905, XX, 264). Den naheliegenden Gedanken, daß das Phosphat das Eisen aus der Nährsalzlösung ausgefällt und dadurch indirekt eine typische, durch Eisenmangel bewirkte Chlorose herbeigeführt haben könnte, ließ er fallen, da fraktionierte Darbietung von Eisen die Chlorose nicht beseitigte. Statt dessen nahm er an, es läge eine vom Mangel an Eisen unabhängige Erscheinung vor, die auf unbekannte Weise durch den Überschuß an gelöstem Phosphat bewirkt werde. Gleichzeitig empfahl er eine neue Nährlösung.

Sie unterscheidet sich von der Knopschen, Pfefferschen und Maycrschen Nährlösung dadurch, daß sie Phosphat nur in Form des schwer löslichen tertiären Calciumphosphats [$Ca_3(PO_4)_2$] und Ferrophosphats [$Fe_3(PO_4)_2$], also nicht Kaliumphosphat enthält. Mit der Sachsscheu Nährlösung, der gleichfalls das Kaliumphosphat fehlt, stimmt sie bis auf das Eisensalz vollständig überein; Sachs gibt nur die allgemeine Vorschrift „Spuren von Eisen“. Mit der neuen Nährsalzlösung will von der Crone weit bessere Erfolge erzielt haben als mit anderen; insbesondere soll das Auftreten von Chlorose bei seinen Versuchspflanzen nie zu befürchten gewesen sein.

Herr Benecke hat sich nun folgende beiden Fragen vorgelegt: 1. Ist die von der Cronesche Erklärung der Chlorose berechtigt? 2. Verdient die neue Nährsalzlösung in der Tat einen Vorzug gegenüber den älteren Lösungen? Beide Fragen werden in der vorliegenden Arbeit mit „Nein“ beantwortet.

Um die erste Frage entscheiden zu können, wurde zunächst ein Vergleich der Löslichkeit des Ferro- und Ferriphosphats angestellt. In dem Ferrisalz waren die von der Croneschen Versuchspflanzen auch chlorotisch geworden, und der Autor hatte die Tatsache dadurch zu erklären gesucht, daß sich das Ferriphosphat in Wasser stärker löse als die Ferroverbindung. Die Versuchsanstellung erfolgte in destilliertem Wasser, in das Verf. etwas Kohlensäure leitete. „So erhält man unzweideutige

Ergebnisse und ahmt außerdem die Verhältnisse nach, wie sie in der Nährlösung infolge der Atmung der Wurzeln liegen.“ Im Gegensatz zu von der Crone stellt Herr Benecke (mit Hilfe der kolorimetrischen und titrimetrischen Methode) fest, daß das Ferrophosphat in kohlensäurehaltigem Wasser weitaus löslicher ist als das Ferriphosphat. Der von der Cronesche Befund, daß die Versuchspflanzen in ferriphosphathaltiger Nährlösung zur Chlorose neigen, erklärt sich also auf die denkbar einfachste Weise dadurch, daß diese Lösung zu wenig Eisen gelöst enthält. Trotzdem bleibt von der Crone das Verdienst, auf das Ferrophosphat als ein für Wasserkulturen geeigneteres Salz gegenüber der Ferriverbindung hingewiesen zu haben.

Wichtiger noch für die Beurteilung der von der Croneschen Annahme über das Zustandekommen der Chlorose ist das weitere Versuchsergebnis von Herrn Benecke, daß durch solche Mengen löslicher Phosphate, wie man sie Nährsalzlösungen zufügt, die Löslichkeit des Eisenphosphats wesentlich herabgedrückt wird. So hatten sich in einem Falle im kohlensäurehaltigen Wasser ohne weitere Zusätze 0,042 mg Eisen gelöst, bei Zusatz von 0,05 % Monokaliumphosphat dagegen nur 0,014 mg und bei Hinzufügung einer Mischung beider Phosphate sogar noch weniger. Das gleiche Ergebnis lieferten zahlreiche andere Versuche. Im Durchschnitt löste sich ohne Phosphatzusatz etwa sechsmal soviel Eisensalz als mit Phosphatzusatz. Also auch in diesem Falle läßt sich die von der Cronesche „Phosphat-Chlorose“ auf einen verminderten Gehalt der Nährlösung an gelöstem Eisen zurückführen. Es liegt somit überhaupt kein zwingender Grund vor, eine besondere Chlorose durch direkte Einwirkung der Phosphate anzunehmen. Ebenso wie Phosphate in der Nährlösung außerhalb der Pflanze die Aufnahme des Eisens erschweren oder verhindern können, vermag wahrscheinlich auch reicher Phosphatgehalt des Zellsaftes die Weiterleitung und Verarbeitung des Eisens in der Pflanze zu erschweren oder unmöglich zu machen und so Chlorose hervorzurufen. Das dürfte besonders dann eintreten, wenn in dem Zellsaft noch andere die Löslichkeit des Eisens herabsetzende Bedingungen erfüllt sind.

Zur Beantwortung der zweiten, eingangs gestellten Frage hat Herr Benecke vergleichende Versuche in von der Cronescher, Pfefferscher, Sachsscher und Mayerscher Nährlösung angestellt. Als Versuchspflanze diente 1. Hafer, 2. Mais in der kleinkörnigen, im Handel als Zea praecox bezeichneten Sorte. Hierbei erwiesen sich die Sachssche und die von der Cronesche Nährlösung als etwa gleichwertig; die Pfeffersche dagegen war beiden überlegen. Verf. sucht die entgegengesetzte Angabe, die neue Nährlösung sei besser als die von Pfeffer, damit zu erklären, daß von der Crone vorschriftswidrig viel Fe_2Cl_6 zu der Pfefferschen Lösung gesetzt und sie dadurch zu sehr angesäuert hat.

Gleichwohl betrachtet Herr Benecke den Versuch von der Crones, eine Nährlösung einzuführen, die Ferrophosphat und tertiäres Calciumphosphat als einzige Eisen- und Phosphorquellen enthält, an sich als glücklich; denn in dieser neutral reagierenden Lösung gedeihen die Wurzeln vieler Pflanzen sehr gut, während sie in etwas zu stark angesäuerten Lösungen leicht Schaden nehmen. Als Voraussetzung für die günstige Wirkung der neuen Nährlösung gilt aber, daß der Pflanze genügend Eisen zugeführt wird. Diese Voraussetzung ist nach den Versuchen des Verf. ziemlich gut erfüllt beim Hafer, dagegen nicht erfüllt bei der benutzten Maissorte. Hier stellt sich in der von der Croneschen Nährlösung infolge von Eisenhunger Chlorose ein, wenn man die Lösung nicht ansäuert. O. Damm.

O. Rosenberg: Zur Kenntnis der Tetradenteilungen der Compositen. (Svensk Botanisk Tidskrift 1909, Bd. 3, S. 64—75.)

Die Kompositen bieten vom cytologischen Standpunkte viel Interesse. Nicht nur sind mehrere ihrer Arten apogam, sondern es zeigen auch Zahl und Form der Chromosomen viele Verschiedenheiten, und ferner treten die Prochromosomen des ruhenden Kerns häufig sehr deutlich hervor.

Die von Juel untersuchte Crepis tectorum hat in den somatischen Kernen nur 8 und dementsprechend in den Sexualzellen nur 4 Chromosomen. Dies war bisher die kleinste bekannte Chromosomenzahl bei Pflanzen. Da solche Pflanzen mit geringer Chromosomenzahl für das Studium der Reduktionsteilung besonders günstig sind, so ging Herr Rosenberg an die Untersuchung von Crepisarten und fand, daß Crepis virens noch weniger Chromosomen hat als Crepis tectorum, nämlich in den somatischen Zellen nur 6, in den sexuellen 3. Das nähere Studium der Teilungen bei dieser Pflanze bot viel Bemerkenswertes; hier sei aus der (deutsch geschriebenen) Arbeit nur folgendes hervorgehoben.

Die Beobachtung der somatischen Kernteilung (Integument der Samenknospen) ließ eine Verschiedenheit in der Größe der sechs Chromosomen erkennen. Sie traten meistens paarweise auf, und man konnte je zwei große, je zwei kleine und je zwei mittlere unterscheiden. In den Reduktionsteilungen (Pollenmutterzellen) tritt dagegen nur ein Chromosom von jeder Größe auf. Ähnliches ist von Strasburger u. a. bei anderen Pflanzen nachgewiesen und wird von diesem Autor als ein Beweis für die Individualität der Chromosomen aufgefaßt. Die Zweifel, die gegen die Richtigkeit der Angaben oder wenigstens gegen die Beständigkeit der Erscheinung erhoben sind, erklärt Verf. für nicht berechtigt.

In dem Synapsisstadium der Reduktionsteilung verlaufen bei Crepis virens die Kernfäden paarweise einander parallel und verschmelzen schließlich, was als Konjugation von je zwei ganzen somatischen Chromosomen anzusehen ist. Besondere Aufmerksamkeit schenkte Verf. der Frage, ob in den späteren Stadien (Spirem) der Kernfaden eine Umbiegung erleidet, da nach einigen Beobachtern auf diese Weise Doppelchromosomen gebildet werden sollen. Auf Grund von Messungen an Kernen verschiedener Entwickelungsstadien kommt Verf. zu dem Schluß, daß eine solche Umbiegung bei Crepis virens nicht stattfindet.

In ruhenden somatischen Kernen waren ohne Schwierigkeit 6 Prochromosomen festzustellen; in den Pollenzellkernen fanden sich deren 3. F. M.

Literarisches.

Annales de l'Observatoire Royal de Belgique. Nouvelle Série. Annales astronomiques, tome XI, fasc. II. Travaux publiés par les soins de G. Lecointe, directeur scientifique du service astronomique. (Bruxelles 1908, Hayez.)

Der II. Teil des XI. Bds. der Brüsseler Sternwartannalen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 448) wird mit einer Abhandlung des Herrn P. Stroobant eingeleitet über „die Verteilung der Sterne hezüglich der Milchstraße nach der photographischen Himmelsaufnahme“ (55 S.). Zunächst wird die bisherige Literatur über diesen Gegenstand zusammengestellt, so namentlich die Arbeiten von W. und J. Herschel, W. Struve, Houzeau, Seeliger, Celoria, Stratonow. Dann legt Herr Stroobant das von ihm benutzte Material dar, 879 Papierabdrucke von Aufnahmen der Sternwarten Paris, Bordeaux, Algier, Toulouse und San Fernando mit 985430 Sternen bis zur Größe 13,5 und dazu von denselben Sternwarten 535 Aufnahmen mit kurzer Belichtung für den phot. Sternkatalog, worauf 163009 Sterne bis 11,5. Größe gezählt wurden. Dieser riesige Stoff wurde in Tabellen geordnet, woraus die Anzahl der helleren und der schwächeren Sterne von 10^0 zu 10^0 Abstand von der Milchstraße zu ersehen ist. Während Herr Seeliger zwischen dem Glanz der Milchstraße und der Zahl der Sterne der „Bonner Durchmusterung“ bis 9. Größe keine Beziehung gefunden

hatte, und andererseits Herr Stratonow zum Schlusse kam, daß der Verlauf der Milchstraße ungefähr der Anordnung der Sterne 8. Größe und schwächerer entspreche, fand Herr Stroobant im allgemeinen keine direkte Übereinstimmung zwischen den Umrissen jener Zone und dem Anwachsen der Sterne der phot. Himmelskarte. Es zeigen sich äußerst sternreiche Gruppen von Karten außerhalb der Milchstraße oder wenigstens deren hellster Gebiete. So enthalten zwei Karten (zu vier Quadratgraden) in $\alpha = 18^h\,40^m$, $\delta = +22^0$ und $+24^0$ 4696 bzw. 4250 Sterne bei 12° Abstand von der Milchstraßenmitte. Ähnlich finden sich östlich der Milchstraße in den Sternbildern Fuchs und Delphin Regionen mit 3996, 4570, 4280, 2238, 2164, 2558 Sternen. Die durchschnittliche Zunahme der Sternzahl gegen die Milchstraße hin ist in der phot. Karte (Sterne bis 13,5. Gr.) beträchtlicher als im phot. Katalog (Sterne bis 11,5. Gr.), aber doch noch geringer als in den „Eichungen" der beiden Herschel (Sterne bis 14,5. Gr.), die aber vermutlich zu ihren Zählungen absichtlich besonders sternreiche und sternarme Gegenden ausgewählt haben. Nördlich und südlich der Milchstraße ist die Sternverteilung im wesentlichen die gleiche. Als allgemeines Ergebnis dieser mühevollen Untersuchung kann man den Satz gelten lassen, daß erst bei den sehr schwachen Sternen sich der Verlauf der Milchstraße voll ausspreche, während die helleren Sterne, etwa über 10. Größe, zum größeren Teil ein besonderes System, vielleicht eine Teilgruppe innerhalb jener Zone bilden, zu dem auch unsere Sonne gehört.

Auf die vorhesprochene Abhandlung folgt die ausführliche Mitteilung der 1907 von Herrn E. Merlin und (vom Juni an) von Herrn J. Delvosal angestellten Sonnenfleckenbeobachtungen und der darauf gegründeten Fleckenstatistik (60 S.), ferner die Veröffentlichung der Meridianbeobachtungen von 1907 mit einer Einleitung über die Instrumentalkonstanten des Repsoldschen Meridiankreises (176 S.).

Von allgemeinerem Interesse ist wieder der letzte Abschnitt dieses Heftes, der die zu Uccle gemachten sehr zahlreichen Beobachtungen des Merkurdurchgangs vom 14. November 1907 enthält. Außer den Zeitbestimmungen des Ein- und Austritts haben die belgischen Astronomen sorgfältige Studien über das Aussehen des Planeten gemacht und zum Teil auch Messungen seiner Gestalt vorgenommen. Bezüglich des Hofes um den Merkur und von Flecken auf der Oberfläche haben die Beobachter ganz entgegengesetzte Wahrnehmungen gemacht. Einige Herren haben nichts Abnormes gesehen und beschreiben den Merkur als schwarze, runde Scheibe, andere sahen den Hof mehr oder minder beständig und zuweilen einen hellen, Herr Delporte auch zeitweilig einen ganz dunkeln Fleck in der Planetenscheibe. Durchmesserbestimmungen geschahen an drei Fernrohren von 38, 16 und 16 cm Öffnung durch die Herren Stroobant und Van Biesbroeck, Merlin und Delvosal und Stroobant. Um sie richtig verwerten zu können, wurden noch von Herrn Van Biesbroeck Messungen an einer geschwärzten Kupferkugel vor einem sehr hellen Hintergrunde, einem recht naturgetreuen Modell des Merkur vor der Sonne gemacht. Es ergab sich ein deutlicher Einfluß der Stellung der Verbindungslinie der Augen gegen die Richtung der Mikrometerfäden; auch wurde der künstliche Merkur um so größer gesehen, je mehr das Fernrohrobjektiv abgeblendet wurde. Die auf Grund dieser Versuche korrigierten Messungen geben den Merkurdurchmesser in der Entfernungseinheit gleich 6,18″, entsprechend 0,351 des Erddurchmessers, also gleich 4480 km. Eine Abplattung ließ sich nicht mit Bestimmtheit nachweisen; Herrn Merlins diesbezügliche Beobachtungen ergaben sie einmal gleich $^1/_{18}$, das andere Mal doppelt so groß. Schließlich wird noch aus verschiedenen Beobachtungen der genaue Merkurort abgeleitet als Kontrolle der mit Hilfe der Newcombschen Merkurtafeln in den astronomischen Jahrbüchern gegebenen Vorausberechnung.

Es mag hier noch erwähnt werden, daß Herr Stroobant aus den Beobachtungen des Ein- und Austritts des Merkur, die an 29 Orten in Europa und 8 Orten anderwärts gelungen sind, den mittleren scheinbaren Merkurdurchmesser um etwa den 300. Teil kleiner als oben berechnet hat. Somit sind die Beobachtungen in Brüssel-Uccle als sehr genau zu erachten. Der in vielen Büchern gegebene Wert des Merkurdurchmessers 6,6″ (4790 km) nach Kaiser ist aus Messungen des Planeten außerhalb der Sonnenscheibe ermittelt, wo der Merkur (abends oder morgens) hell auf dunklem Grunde gesehen wird und noch mit der Phase behaftet, also deformiert erscheint. Hier dürfte der Merkur zu groß und vor der Sonne zu klein geschätzt werden, sein wahrer Durchmesser wird also, wenn auch nicht streng, so doch ungefähr, mitten zwischen den zwei vorigen Zahlen, also bei 4600 km liegen.

A. Berberich.

Walter Nernst: Theoretische Chemie vom Standpunkt der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. XVI und 794 S. 6. Auflage. (Stuttgart 1909, Enke.)

Es ist ein erfreuliches Zeichen, daß die Neuauflagen dieses hervorragenden Werkes in immer kürzer werdenden Zeiträumen erscheinen. Obgleich es keineswegs niedrige Voraussetzungen an das Verständnis der Leser stellt, wächst sein Publikum zusehends; ein sicheres Kriterium für die zunehmende Reife der Chemiker im allgemeinen und das wachsende Interesse für die Grundlagen der chemischen Wissenschaft. Bis auf einzelne Ergänzungen ist das Werk, dessen Vorzüge zu bekannt sind, um darauf besonders hinweisen zu müssen, unverändert geblieben; auch sein Umfang ist nur unbedeutend gewachsen. Vielleicht könnte in der wohl bald folgenden Neuauflage das Kapitel „Kolloide", entsprechend seiner zunehmenden Bedeutung, etwas ausführlicher behandelt werden. Auf Seite 429 steht irrtümlich, daß Hydroxyd entgegengesetzt dem Strome, Sulfide, Kieselsäure in der Richtung des Stromes wandern.

P. R.

Alexander Dedekind: Ein Beitrag zur Purpurkunde. III. Bd. (Briefe des verewigten Nestors der Purpurforscher, Prof. Henri de Lacaze-Duthiers, und Fortsetzung der Sammlung internationaler Quellenwerke für Purpurkunde.) VIII und 778 S. mit Farbenlichtdrucken und sonstigen Tafeln. (Berlin 1908, Mayer u. Müller.)

Wir haben schon beim Erscheinen des ersten und zweiten Bandes auf die Bedeutung dieses Sammelwerkes hingewiesen (Rdsch. XIII, 586; XXII, 398). Herr A. Dedekind, unstreitig gegenwärtig der beste Kenner des Gebietes der Purpurkunde, hat es unternommen, die so umfangreiche, aber außerordentlich verstreute und teilweise kaum zugängliche Literatur über dieses hochinteressante Thema zu sammeln, durch Neudrucke bequem zugänglich zu machen und so die Aufmerksamkeit wieder auf diesen Gegenstand zu lenken, der in früherer Zeit das allgemeine Interesse erregte, in den letzten Jahrzehnten aber nur noch von einzelnen Fachgelehrten, in erster Linie von Lacaze-Duthiers weiter verfolgt wurde, ohne daß indessen die wichtigen Ergebnisse ihrer Forschungen in weitere Kreise gedrungen wären. Der vorliegende dritte, mit zwei Bildern von Henri de Lacaze-Duthiers geschmückte Band bringt zuerst einen von warmer Verehrung zeugenden Nachruf Herrn Dedekinds auf diesen Nestor der Purpurforscher, welcher am 21. Juli 1901 auf seinem Schlosse Las Fous in der Dordogne im 81. Lebensjahre verschied, und im Anschluß daran eine Reihe von 60, zum Teil sehr interessanten Briefen des Verstorbenen an den Herausgeber aus den Jahren 1896 bis 1901.

Der zweite Teil des Werkes bringt wieder eine Anzahl von Quellenwerken zur Purpurkunde, wichtige Abhandlungen zur Untersuchung der Purpurschnecken nebst Übersetzungen, Berichten darüber und andererseits zusammen-

fassende Aufsätze. Der Verf. hat bei dieser Sammlung einen unglaublichen Fleiß und Sammeleifer und andererseits einen bewunderungswürdigen Spürsinn entwickelt. Die Arbeiten ordnen sich um die grundlegenden Untersuchungen des norwegischen Pfarrers Hans Ström über die Anatomie der Purpurschnecke, Purpura Capillus (1762 und 1777), den Aufsatz von Don Antonio de Ulloa über die Purpurfärberei der Spanier an den amerikanischen Küsten (1748), den Aufsatz über Purpur von de Blainville und Defrance im 43. Bde. des „Dictionnaire des sciences naturelles“ (1826). Dazu kommt dann weiter eine Reihe neuerer Arbeiten, die Untersuchung von Grimaud de Caux und Gruby über die Purpurdrüse von Murex brandaris und den Purpursaft in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie (1842), der Aufsatz von Sacc über die Geschichte des Purpurs aus dem „Bulletin der industriellen Geselischaft zu Mühlhausen“ (1854), die Untersuchungen von J. R. Roth in den „Gelehrten Anzeigen der bayerisehen Akademie der Wissenschaften“ (1856/57) und von B. Bizio in den „Atti dell' J. R. Istituto Veneto di Scienze“ (1859). Ihnen schließt sich an die große Abhandlung von Lacaze-Duthiers über den Purpur aus den „Annales des seiences naturelles“ (1859) und des Verf. Abhandlung über den grünen Purpur aus den „Archives de zoologie expérimentale“ (1898). Der letzteren sind Nachbildungen mehrerer von Lacaze-Duthiers mit Hilfe des Purpursaftes hergestellter Photogramme beigegeben; denn der letztere ist, wie dies hier nochmals betont sein mag, frisch ein im höchsten Maße lichtempfindlicher Stoff (vgl. Rdsch. XIII, 586). Im Anhang ist außerdem noch eine Reihe von Purpurfärbeproben, Handzeichnungen auf Leinen, Seide usf. und Purpurphotogrammeu beschrieben, welche von Lacaze-Duthiers herrühren.

Der ganze Band bietet des Interessanten viel und kann allen denen, welche sich für dieses Wissensgebiet interessieren, zum Durchstudiereu nur empfohlen werden. Aber damit ist nicht alles getan! Herr Dedekind ruft jedem, der sich mit diesem Thema beschäftigt, vor allem den Philologen, die dringende Mahnung zu, sich nicht aufs bloße Bücherstudium zu beschränkeu, sondern selbst hinzugehen, selbst die Schnecke uud das Verhalten ihres Purpursekrets zu beobachten, ehe sie an die Beantwortung irgeud welcher mit dem Purpur im Zusammenhang stehender Fragen herangehen. Daß diesen, dem Naturforscher überflüssig erscheinende Rat dringend nötig ist, zeigt eine Anzahl angeführter Stellen aus philologischen Arbeiten.

Wir haben gelegentlich der Besprechung des zweiten Bandes auf die Untersuchungen des Herrn Paul Friedlaender über Thioindigo hingewiesen und dabei auch die Vermutung des letzteren erwähnt, ob nicht der Purpur ein Schwefelfarhstoff und mit dem Thioindigo verwandt oder vielleicht gar identisch sei. Die Untersuchung des Farbstoffes von Murex braudaris hat nun das unerwartete Resultat gegeben, daß der Purpurfarbstoff ein hromhaltiges Derivat des Indigos ist und zwar 6,6-Dihromindigo, worüber bereits hier Näheres mitgeteilt worden (vgl. Rdsch. XXIV, 370). Bi.

F. Wahnschaffe: Die Oberflächeugestaltung des norddeutschen Flachlandes. Auf geologischer Grundlage dargestellt. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. 405 S. Mit 24 Beilagen und 39 Textbildern. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1909.)

Die fortschreitende geologische Erforschung unseres norddeutschen Flachlandes hat gerade im Laufe der letzten Jahre eine so wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse von diesem Gebiete herbeigeführt, daß dieses auch in der Neuauflage des bekannten Wahnschaffeschen Werkes in weitgehender Umarbeitung und Erweiterung seinen Ausdruck gefunden hat.

Am wenigsten veräudert erscheint noch der erste Teil des Buches über den Untergrund der norddeutschen Quartärbildungen, wenn auch zahlreiche neuere Tiefbohrungen interessante neue Ergebnisse geliefert haben. Dennoch gestatten sie es noch nicht, zurzeit ein zuverlässiges Bild desselben zu geben. „Die Gesamtheit des Felsgerüstes des norddeutschen Flachlandes stellt sich wahrscheinlich als eine gefaltete Kreidelandschaft dar, aus der in noch unbekaunter Zahl und in unbekannten Richtungen angeorduet, kleine Inseln und Horste älteren Gebirges hervortauchen.“ Auch diese selbst werden noch, analog dem geologischen Bau der südlichen Randgebirge, die mannigfachsten Störungen aufweisen; und Erosion und Denudation werden außerdem diese wechselnde Oberfläche noch bedeutend mehr in ihren Formen verändert haben.

Zahlreiche neuere Bohrergebnisse sind in dem Abschnitt über die Lage der Unterkante des Quartärs in das Verzeichnis der Bohrungen aufgenommen worden; viele früher aufgeführte flachere dafür weggelassen worden.

Die Keuntnis mancher älteren aufragenden Gesteinskomplexe ist heute gesichert oder erweitert worden, so der von Schröder zum Oberen Zechstein gestellten Ablagerungen der Gegend von Stade oder der vou v. Linstow dem Silur zugerechneten quarzitischen Gesteine der Umgegend vou Dobrilugk und Liebeuwerda. Eine eingehende Untersuchung und Gliederung haben auch durch M. Schmidt die Oberen Juravorkommen Pommerns erfahren. Von großer Wichtigkeit zur Kenntnis des Aufbaues unserer Tertiärschichten sind die Bohrergebnisse von Wöhrden in Holstein und Breetze hei Lüneburg gewesen. Beide ergaben nach Gagel eine 600 bis 700 m mächtige, ungestörte Schichtenfolge tertiärer Schichteu vom Obermiozän bis zum Paleozän hinah; an der zweiten Stelle folgto unter dem tiefsten Tertiär auch noch die Kreide. Auf Gruud dieser und anderer neueren Aufschlüsse konnte so Gagel eine weite Transgressiou des paleozänen Meeres ostwärts bis Mecklenburg und Vorpommern, südlich bis über Lüneburg hinaus feststellen. Ebenso vermochte Gagel ueuerdings die weitere Verhreitung des durch dünne Lagen von Basaltasche ausgezeichneten Untereozäns nachzuweisen. Die Entstehung dieser vulkanischen Aschenschichten bringt er in Zusammenhang mit den Basaltausbrüchen der Hebriden, Schottlands, der Faröer und Islands.

In bezug auf die Altersstellung der tertiären Braunkohlenablagerungen steht heute fest, daß die sogenannte subsudetische Stufe derselben, deren Bildung Berendt einst zum Schluß der Oligozänzeit annahm, nur eine tonige Fazies der Braunkohlenbildungeu zu Beginn des Miozäns ist, während die sogenannte subherzynische Braunkohlenformation nach v. Linstow eozäneu Alters ist.

Auch bezüglich ihrer Lagerungsverhältnisse ergehen diese Tiefbohrungen interessante Aufschlüsse. Sie lassen nicht uur vielfaehe Störungen miozönen Alters erkeuneu, sondern auch solehe noch jugendlicheren Alters. So sind nach des Verf. Ansicht die großartigen Störungen auf Rügen interglazialen Alters, ebenso wie nach Gagel anch die bei Lauenburg und Lüuebnrg. P. G. Krause und Fliegel wiesen weiterhin solche diluvialen Störungen am Rande der Kölner Bucht, am sogenannten Vorgebirge, nach, H. Menzel in dem Tagebau des Braunkohlenwerks Wallensen in Südhannover.

Der zweite und Hauptteil des Werkes hehandelt die norddeutschen Quartärbildungen selbst und ihre Oberflächenformen. Verf. entwirft zunächst ein Bild der Diluvialverhältnisse zur Eiszeit und hesprieht die Beschaffenheit des Inlandeises und die Theorie seiner Fortbewegung unter Berücksichtigung der neueren Beohachtungen am Inlandeise Grönlands und an den alpinen Gletschern. Sodann wendet er sich den Umgestaltungen und Veränderungen der Oberfläche zu, die durch die Eishedeckung erzeugt wurden. Die auflasteude und sich fortbewegende Eismasse erzeugte auf den älteren festen Gesteinen Schrammungeu und Abschleifungen; die Art uud Richtung derselben sowie die in den weicheren, lockeren Grundmoränenhildungen mitgeführten Geschiehe fremder, aber ihrer Heimat nach hekannter Gesteine gestatten Rück-

schlüsse auf die einstige Bewegungsrichtung des Eises, wofür Verf. zahlreiche neuere Beobachtungen anführt. Innerhalb der weitverbreiteten älteren lockeren Ablagerungen traten Aufpressungen, Lokalmoränenbildungen und intensive Schichtstörungen auf, die namentlich für den Braunkohlenbergbau von größter praktischer Bedeutung sind und daher hier auch besonders genau studiert sind. Verf. erwähnt solche von Freienwalde a. O., Fürstenwalde, aus der Oberlausitz und vom Südrande des Flämings.

Sodann werden die vom Eise geschaffenen Ablagerungen und ihre Bildungsweise besprochen, zunächst die Grundmoränenbildungen und ihre Landschaftsformen, die als flache Grundmoränenlandschaft, Geschiebesand- und sandige Grundmoränenlandschaft und kuppige Grundmoränenlandschaft unterschieden werden. Die ungeschichteten Geschiebesandgebiete, z. B. der Altmark, der Lüneburger und der Tucheler Heide betrachtet Verf. mit Recht nur als eine Faziesbildung des Oberen Geschiebemergels. Als einer besonderen Erscheinungsform der kuppigen Grundmoränenlandschaft wird auch der sogenannten Drumlins gedacht. — Weitere Bildungen der Eiszeit sind die Endmoränen, die ebenfalls ihnen eigentümliche Landschaftsformen zeigen. Die fortschreitende geologische Spezialaufnahme innerhalb Preußens hat zahlreiche solcher Stillstandslagen des zurückgehenden Inlandeises festgestellt; die neueren Beobachtungen darüber sind ausführlich behandelt. — Als einer besonderen Art der Endmoränenlandschaft wird auch der sogenannten Kameslandschaft gedacht, die besonders für gewisse Teile der Lüneburger Heide und des ostpreußischen Masurens bezeichnend ist. — Von großer Bedeutung sind ferner unter den norddeutschen Diluvialablagerungen die fluvioglazialen Bildungen (Sande, Kiese, Mergelsande und Tone), die durch die Tätigkeit der dem Eise entströmenden Schmelzwasser in dessen Vorland entstanden sind. Zum Teil, namentlich in den tieferen Bildungen und in den südlichen Randgebieten, bergen sie neben nordischem auch einheimisches Gesteinsmaterial, so daß man hier von einem gemengten Diluvium spricht. Als eine besondere Art fluviatiler Bildungen werden sodann noch die Asar besprochen, jene wallartigen, aus Sand, Kies und Geröllen zusammengesetzten Rücken, die stets in der Bewegungsrichtung des Eises liegen. Genetisch lassen sich Aufschüttungsasar und Aufpressungsasar unterscheiden.

Weiterhin behandelt Verf. die hydrographischen Verhältnisse der Diluvialzeit (Urstromtäler), wie sie uns die alten, heute zum Teil versandeten Täler als Bildungen der einstigen Ströme dartun, sowie die Lößablagerungen und die diluvialen Randbildungen des norddeutschen Flachlandes. Verf. bekennt sich heute mit der Mehrzahl der Geologen auch für die norddeutschen Lößbildungen zu einer subaerischen Entstehung, und zwar jungdiluvialen Alters. Als verwandte Bildung, als eine Art Kryokonit nach der Auffassung von v. Linstow werden wenig mächtige, jungdiluviale Feinsandablagerungen des Flämings erwähnt.

Von besonderem Interesse sind die im Randgebiete des norddeutschen Flachlandes gewonnenen Forschungsergebnisse. Die hier auftretenden glazialen und fluviatilen Bildungen, welch letztere im wesentlichen südliches Gesteinsmaterial führen, gestatten heute vielerorts eine genaue Gliederung des Quartärs. Verf. führt dafür zahlreiche Tatsachen an, wie z. B. aus der Hallenser Gegend, aus der Lausitz, vom Nordrande des Harzes, aus Schlesien, aus dem südwestlichen Hannover, vom Rande der münsterischen Bucht, aus dem Emsgebiet und vom Niederrhein. Neben prä- und postglazialen Bildungen lassen diese Beobachtungen mehrfache interglaziale Ablagerungen erkennen und die sichere Existenz von drei Eiszeiten.

Eine weitere charakteristische Oberflächenerscheinung des norddeutschen Diluviums bilden die zahlreichen Seen, die meist in genetischem Zusammenhange mit den eiszeitlichen Bildungen entstehen, worauf auch die besonders in Ostpreußen in weiter Ausdehnung beobachteten Terrassenbildungen hinweisen. Verf. gibt eine genetische Gliederung derselben; von Interesse ist auch eine Zusammenstellung von Tiefenangaben zahlreicher Seen des Gebietes.

Für die Gliederung des Quartärs von hoher Bedeutung sind besonders die interglazialen, fossilführenden Ablagerungen, deren wichtigste Fundpunkte im einzelnen besprochen werden. Besonders bedeutungsvoll erscheinen hier die stellenweise auftretenden marinen Zwischenschichten im Küstengebiet der Ost- und Nordsee, zumal da sie auf eine einstige Verbindung beider Meere in der Gegend zwischen Itzehoe und Kiel hinweisen.

Auf Grund dieser Beobachtungen ergibt sich danach für Norddeutschland die Existenz von drei, durch zwei Interglazialzeiten mit gemäßigtem Klima getrennten Vereisungen. Eine bestimmte Fixierung ihrer einstigen Ausdehnung läßt sich heute noch nicht geben; vielleicht aber besaß die älteste die geringste, die zweite die größte und die jüngste eine geringere Ausdehnung. Sicher aber kann für die letzte Eiszeit die untere Elbe heute nicht mehr als Grenze gelten.

Auch des Auftretens des Menschen in Norddeutschland während der Diluvialzeit wird gedacht. Seine erste sichere Existenz wird hier durch die Schichten von Taubach bei Weimar erwiesen, deren Altersstellung aber zurzeit noch nicht genau feststeht. Die zahlreichen neuerdings bekannt gewordenen Eolithenfunde betrachtet Verf. mit Wiegers als zum Teil wohl auf natürliche Weise entstandene Gebilde.

Der letzte Abschnitt des Buches endlich ist den Verhältnissen des norddeutschen Flachlandes in der Postglazialzeit gewidmet. Die Erscheinungen der Verwitterung und der Erosion sind verhältnismäßig noch nicht so stark, um wesentliche Veränderungen der diluvialen Oberfläche erzeugt zu haben. Sie beschränken sich hauptsächlich auf eine weitere Auffüllung der großen Talebenen und der Niederungen und Einsenkungen der Diluvialhochflächen, auf die Erosion der heutigen fließenden Gewässer, auf eine Umlagerung der Sande durch den Wind und auf Anschwemmungen, Aufschüttungen und Zerstörungen in den Küstengebieten. Bildungen und Erscheinungen solcher Art sind organogene Kalkabsätze, Versandungen von Binnenseen, die Schlickablagerungen größerer Flüsse und die Veränderungen ihres Laufes, die Marschenbildung an der Elbe und der Weser und die Entstehung eigenartiger Trockentäler (Rummeln) und von Erosionsschluchten am Rande steiler Diluvialhochflächen (der sogenannten Parowen, z. B. an der Weichsel). — Weiter gehört hierher die Bildung der Moore, deren Entwickelungsstadien von der beginnenden Verlandung eines Gewässers bis zur Hochmoorbildung, vielerorts zu beobachten sind. Eine eingehende Berücksichtigung finden hier die neuesten Arbeiten Potoniés über die Gliederung der Moorbildungen sowie die Beobachtungen Webers über die sie kennzeichnenden Pflanzenbestände. Des genaueren werden die neueren Untersuchungsergebnisse im Burtanger Moor, im Gifhorner Moor, im Kehdinger Moor sowie im Augstumalmoor und im Großen Moosbruch in Ostpreußen besprochen. Ein bezeichnender Unterschied in den Hochmoorbildungen des Ostens und des Westens ist der, daß im Westen ein jüngerer und ein älterer Moostorf unterschieden werden kann, die durch den sogenannten Grenztorf geschieden sind, während im Osten nur ein Moostorf kenntlich ist.

Als Windbildungen gelten die Dünen, die nicht nur an den Küsten, sondern in weiter Verbreitung auch im Binnenlande auftreten und durch ihr Wandern, besonders an der Küste, bedeutende Oberflächenänderungen bewirken. Verf. gedenkt besonders hier der Beobachtungen von Jentzsch und Solger, welch letzterer ältere, gewissermaßen fossile, Dünen von jüngeren Windbildungen unterscheidet und deren Entstehung auf Ostwinde zurückführt.

Zum Schluß bespricht Verf. noch die Veränderungen im Küstengebiet. Er bespricht die Entstehung der Ostsee sowie die als Yoldia-, Dryas, Ancylus- und Litorinazeit bezeichneten Senkungs- bzw. Hebungsperioden. Weiter-

hin erwähnt er die durch die Brandung und durch Sturmfluten bewirkten Zerstörungen der Küsten sowie die durch Anschwemmung erzeugten Haken- und Nehrungsbildungen. A. Klautzsch.

J. Schubert und A. Dengler: Klima und Pflanzenverbreitung im Harz. 36 S. (Eberswalde 1909, W. Jancke.)

Der Harz bietet wegen seiner unvermittelten hohen Erhebung über die Umgebung und weit gegen das norddeutsche Flachland vorgeschobenen Lage eine besonders günstige Gelegenheit, die Abhängigkeit der klimatischen Faktoren von der Höhe zu untersuchen. Im ersten Teil der vorliegenden kleinen Studie erörtert Herr Schubert diese Verhältnisse auf Grund neuerer Beobachtungsreihen. Am Fuße des Harzes ist die mittlere Jahrestemperatur ungefähr dieselbe wie im nördlichen Flachland. Mit der Annäherung an die See nimmt im Flachlande die jährliche Temperaturschwankung ab, und dasselbe ist im Gebirge mit wachsender Höhe der Fall, so daß wir im Harz in etwa 800 m dieselbe Schwankung von 8,7° finden wie an der Nordseeküste. Die absoluten Jahresextreme der Temperatur betrugen im Mittel der Periode 1898 bis 1903 auf dem Brocken (1141,6 m Meereshöhe) — 17,0° und 23,7°, dagegen in Wasserleben, im nördlichen Vorlande in 152 m Höhe, — 18,2° und 31,5°. Während also die Sommerhitze auf dem Gipfel des Gebirges beträchtlich ermäßigt wird, ist die Temperatur der kältesten Wintertage etwas milder als unten, und die Temperaturschwankung erscheint oben um 9° gegen die Ebene ermäßigt. Ein ähnliches Verhalten zeigen auch die äußersten beobachteten Temperaturwerte mit — 20,5° und 25,2° auf dem Brocken und — 24,3° und 33,4° in Wasserleben.

Die Abnahme der Temperatur auf 100 m Erhebung beträgt im Tagesmittel 0,63°. Der Versuch, die Temperaturwerte für die Seehöhen von 500 und 1000 m abzuleiten, lieferte für 500 m rund 6° und für 1000 m rund 3°, so daß der Harztemperatur in 1000 m Höhe die Temperatur im Meeresspiegel von Island gleichkommt.

Der Niederschlag wächst stark von Westen her mit der Erhebung des Geländes und nimmt dann im Osten im Regenschatten des Gebirges wieder ab. Durch Gruppenbildung und graphische Ausgleichung erhält man folgende Mittelwerte für den Niederschlag: in 200 m Seehöhe 67 cm, in 500 m Seehöhe 111 cm und in 1000 m Seehöhe 164 cm. Die Steigerung der Niederschläge mit der Seehöhe macht sich verhältnismäßig mehr in der kälteren Jahreszeit als im Sommer bemerkbar; der Unterschied beträgt für 225 m und 500 m Seehöhe im Winterhalbjahr etwa 8 %.

Die Winde, welche vielfach mit heftiger Gewalt das Haupt des Brockens umwehen, kommen überwiegend aus südwestlicher und westlicher Richtung, sind also geeignet, den ozeanischen Charakter der Luftbeschaffenheit unverfälscht zu übermitteln, während bei Wasserleben und Nordhausen die Hauptrichtung nach West- und Nordwest verschoben ist. Die mittlere Windgeschwindigkeit ist für den Brocken 10,4 m pro Sekunde.

Im zweiten Teil gibt Herr A. Dengler eine Übersicht über die Pflanzenverteilung im Harz, namentlich soweit sie mit dem Klima in engerer Verknüpfung steht. Charakteristisch für den Harz ist, daß die Höhengrenzen der einzelnen Florenbezirke gegen die anderen mitteldeutschen Gebirge sämtlich ziemlich stark herabgedrückt sind. In der Stufe des Hügellandes (150 bis 500 m) tritt nur im Süd- und Unterharz der huntgemischte Lauhwald in den niederen Lagen noch in reicherer Entwickelung auf; bloß die Rotbuche findet sich seit alters überall neben der weitverbreiteten Fichte. Die Kiefer fehlt dem Harz von Natur fast vollständig.

Die Stufe des unteren Berglandes (500 bis 800 m) zeigt besonders bezeichnende Unterschiede gegen die Nachhargebirge, namentlich durch das Fehlen der Weißtanne, die mit Rotbuche und Fichte zusammen sonst diese Region im Herzynischen Florenbezirk charakterisiert. Selten findet man Eichen, Weißbuchen, Bergulmen, Eschen und einige andere Laubbäume. Die Grenze des häufigeren Vorkommens der Buche in reinen Bestandpartien liegt im Harz schon bei etwa 600 m, während der nur etwa 100 km südlicher gelegene Thüringer Wald noch fast überall bis 900 m und darüber gutwüchsige, reine Buchenbestände trägt. Oberhalb der etwa bei 600 bis 700 m zu ziehenden Grenze des unteren Bergmischwaldes entfaltet sich das Gebiet der Alleinherrschaft der Fichte, durchbrochen von Binsen- und den nur Zwergsträucher führenden, echten Moosmooren. Der obere Bergwald erstreckt sich bis auf ungefähr 1000 m, wo im allgemeinen die Fichte keine geschlossenen Bestände mehr bildet und rasch zur Strauchform herabsinkt. Die Baumgrenze liegt um den Brocken infolge der vorgeschobenen Lage des Harzes als Windbrecher für alle von Westen über Norden bis Osten vom Atlantischen Ozean bis zu der russischen Ebene über ihn hereinbrechenden Stürme ungewöhnlich tief, denn im Erzgebirge wird sie am Keilberg mit 1244 m noch nicht und am Arber im Böhmerwald erst bei 1360 m erreicht. Ganz fehlt im Harz der sonst gewöhnlich an die Baum- bzw. Strauchgrenze der Fichte anschließende Gürtel der Latschenkiefer oder des Knieholzes. Oberhalb der Baumgrenze finden sich als oberste, den Gipfel des Brockens einnehmende Formationen die subalpine Bergheide mit subalpinen Felsen- und Geröllfloren durchsetzt. Von den auch in den unteren Lagen vorkommenden Baumarten sind hier nur zwei in verkrüppeltem Strauchwuchs übrig geblieben, Fichte und Eberesche, aber etwa 40 m unterhalb des Gipfels hören auch sie auf. Krüger.

Simon Newcomb †.

Nachruf.

Nach längerem Leiden starb am 11. Juli 1909 der berühmte amerikanische Astronom Simon Newcomb. Geboren am 12. März 1835 zu Wallace in Neuschottland, kam derselbe 1853 nach den Vereinigten Staaten, wo er zunächst eine Zeitlang als Lehrer wirkte. Später wurde er am Bureau des amerikanischen „Nautical Almanac", damals zu Cambridge, angestellt. Hier studierte Newcomb noch an der Lawrence Scientific School und promovierte daselbst im Jahre 1858. Drei Jahre später wurde er Professor der Mathematik an der Marineschule der Vereinigten Staaten und Astronom am U. S. Naval Observatory, der amerikanischen Nationalsternwarte zu Washington. Unter seiner Leitung wurde dort der große 26zöllige Refraktor aufgestellt, mit dem so manche wichtige Beobachtungen und Entdeckungen gemacht worden sind, darunter durch A. Hall die der zwei Marsmonde. Im Jahre 1877 wurde Newcomb Direktor des „American Ephemeris and Nautical Almanac Office" in Washington, 1884 Professor der Mathematik und Astronomie an der John Hopkins-Universität zu Baltimore. Nach Rücktritt aus dem Staatsdienste 1897 verwendete Newcomb seine Zeit zur Vollendung verschiedener Werke und größerer wissenschaftlicher Arbeiten, wovon die letzte seine Mondtheorie war, mit der er unmittelbar bis zu seinem Tode beschäftigt war.

Newcombs wissenschaftliche Tätigkeit war von Anfang an den Grundproblemen der Astronomie gewidmet, also der möglichst genauen Ermittelung der Bewegungen der Himmelskörper. Da alle Beobachtungen von einem bewegten Standpunkte, der um die Sonne laufenden, rotierenden Erde aus gemacht werden, so muß vor allem genau die Erdbahn — oder was hier dasselbe bedeutet, die scheinbare jährliche Sonnenbahn bestimmt werden. Als Meilenzeiger für diese Bahn müssen die unregelmäßig über den Himmel verstreuten Fixsterne benutzt werden. Somit muß man so scharf als möglich die Stellungen einer gewissen Anzahl passender Sterne kennen. Nach altem Herkommen bezieht man diese Stellungen auf den Drehungspol und den Äquator der Erde. Der Pol verschiebt sich aber bekanntlich infolge der Präzession und

Nutation langsam zwischen den Sternen, somit ändern letztere langsam ihre so bestimmten und auf ein Kartengradnetz bezogenen Stellungen, wozu noch die Eigenbewegung jedes einzelnen Sternes kommt. Nur schrittweise, unter Verwertung von immer mehr und immer exakteren Beobachtungen konnten die Grundzahlen dieser verschiedenen Veränderungen ermittelt und das System von Fixpunkten gewonnen werden, auf das man die Bewegungen der Sonne und Planeten beziehen kann. Ein solches System von über 1000 „Fundamentalsternen" hat der Berliner Akademiker Herr A. Auwers geschaffen und ein ähnliches, sehr präzises System ist von Newcomb aufgestellt worden. Die sehr kleinen Unterschiede solcher Systeme rühren von der Unmöglichkeit her, absolut scharf die Eigenbewegungen der Sterne von der Präzession, der Verschiebung des Äquatorgradnetzes zu scheiden.

Für seine Bestimmung der Sonnen- und Planetenbewegungen mußte Newcomb noch andere Zahlenkonstanten ermitteln. In alle solche Rechnungen geht die Sonnenparallaxe ein, wofür Newcomb auf verschiedenen Wegen einen möglichst zuverlässigen Wert zu erlangen suchte. Er bearbeitete zu diesem Zweck die Beobachtungen älterer Venusdurchgänge (1761, 1769) und führte in den Jahren 1880 bis 1882 sorgfältige Messungen der Lichtgeschwindigkeit aus, da diese Größe in Verbindung mit der anderweitig aus Beobachtungen abgeleiteten Konstante der Aberration die Erdgeschwindigkeit und damit den Erdbahnradius liefert. Auch aus der „jährlichen Ungleichheit" der Mondbewegung (der Differenz der Störungen des Mondes durch die Sonne in unserem Sommer und Winter, bei der Erdferne und Erdnähe der Sonne) hat Newcomb die Sonnenparallaxe berechnet.

Bei der Berechnung der neuen Tafeln der Planetenbewegungen mußten vielfach die Massen der Planeten neu bestimmt werden. Für den Jupiter leitete Newcomb aus einer Diskussion der Erscheinungen des Planetoiden (33) Polyhymnia einen auf ein 200stel Prozent genauen Massenwert ab. Bei den vier inneren Planeten Merkur bis Mars war es aber nicht möglich, die Massen so auszugleichen, daß ihre beobachteten Bewegungen restlos durch die Theorie dargestellt werden konnten. Newcomb mußte hier zu Hypothesen greifen und entweder die Existenz eines Planeten zwischen Merkur und Venus annehmen oder nach dem Vorgang von A. Hall eine kleine Modifikation des Newtonschen Schweregesetzes einfügen (Rdsch. 1895, X, 88). Eine bessere Erklärung für die genannten „Anomalien" hat neuerdings Herr H. Seeliger gegeben, indem er sie als Folgen der Anziehung des Zodiakallichtes darstellte, wobei dieses als eine die Sonne umhüllende und bis über die Erdbahn sich erstreckende ellipsoidische Staub- oder Meteoritenwolke mit einer Gesamtmasse gleich der des Planeten Mars betrachtet wird. Übrigens hat Newcomb vor einigen Jahren bei einem Aufenthalt in der Schweiz die Partien des Zodiakallichtes nördlich der Sonne in etwa 35° Abstand von dieser noch zu erkennen vermocht (von Fath auf der Licksternwarte 1908 bestätigt), während man das Licht sonst nur östlich und westlich und günstigenfalls als Gegenschein gegenüber der Sonne zu sehen pflegt.

Nicht zu vergessen ist noch eine andere „Anomalie", auf die Newcomb bei der Vergleichung seiner neuen Merkur- und Sonnentafeln mit den Beobachtungen der Merkurdurchgänge seit 1677 gestoßen ist. Von 1677 bis 1769 wurden die Ein- und Austritte des Merkur am Sonnenrand durchschnittlich um 5^s zu früh, dann bis 1861 um 6^s zu spät und nachher wieder etwas zu früh beobachtet. Newcomb kam auf die Idee, daß in diesen kleinen Abweichungen sich Schwankungen der Erdrotation, des sonst für absolut unveränderlich angesehenen und vorläufig wenigstens anzusehenden Zeitmessers aussprechen.

In der Erdbewegung besteht eine große Schwankung von monatlicher Periode, weil die Erde und der Mond in diesem Zeitraum den Schwerpunkt des Erd-Mondsystems umlaufen und erst dieser Schwerpunkt die regelmäßige Bahn um die Sonne zurücklegt. Aus den „Sonnentafeln" ergeben sich die Sonnen- bzw. Erdörter mit dieser Schwankung behaftet. Für manche Zwecke, z. B. für genaue Ephemeridenrechnungen (große Planeten, Eros), ist dies eigentlich ein Nachteil, indem die Rechnung dadurch sehr zeitraubend wird. Um die Rechnung in solchen Fällen einfacher zu gestalten, kann man eventuell eine von Newcomb vor 15 Jahren gegebene Formel bzw. eine hierauf zu gründende Tafel verwenden.

An der Herstellung der neuen Planetentafeln, die an Genauigkeit und Bequemlichkeit die früher gebrauchten Leverrierschen Tafeln weit übertreffen, hat sich besonders Newcombs Mitarbeiter, Herr G. W. Hill in Washington, ein genialer Mathematiker und gewandter Rechner, beteiligt. Speziell verdanken wir Hill die beiden am mühevollsten zu konstruierenden Tafeln der Planeten Jupiter und Saturn. Die Tafeln von Uranus und Neptun waren die ersten, die Newcomb selbst publiziert hat.

Auch mit der Theorie der Trabantensysteme hat sich Newcomb beschäftigt. So wies er zuerst auf die nicht meßbare Abplattung des Neptun als die theoretische Ursache der allmählichen Bahnverschiebung des Neptunsmondes hin. Ferner studierte er schon vor etwa 30 Jahren den Fall kommensurabler Bewegungen bei den zwei Saturnsmonden Titan und Hyperion (Verhältnis 4 : 3). Er stellte verschiedene wichtige Sätze über die Störungen in solchen Fällen auf und zeigte, daß damit nicht, wie man früher immer annahm, Unstabilität verbunden sei.

Von jeher hatte Newcomb sein Augenmerk auch auf die Mondtheorie gerichtet. Er hat die Hansensche Theorie und die danach berechneten Tafeln nachgeprüft und einige Fehler beseitigt, wodurch eine bessere Übereinstimmung der Vorausberechnung des Mondlaufes erzielt worden ist. Es blieben aber immer noch unerklärte Differenzen, deren Ursachen in noch aufzusuchenden Störungen durch Planeten vermutet wurden. Mit diesem Problem, mit der Berechnung der von den Planeten bewirkten Bewegungsstörungen des Mondes, hat sich Newcomb in den letzten Jahren seines Lebens beschäftigt. Seine Resultate, deren ausführliche Publikation noch bevorsteht, stimmen gut mit der ebenfalls vor kurzem vollendeten Theorie von E. W. Brown.

Gegen die von verschiedenen Astronomen, wie Oppolzer, Ginzel, Neison-Nevill, Cowell, zur Darstellung von Finsternisberichten aus dem Altertum und Mittelalter eingeführten „empirischen Korrektionen" von Mondbahnelementen hat Newcomb wiederholt schwere Bedenken aus theoretischen Gründen geäußert. Die Diskussion dieser Frage hat sich noch bis in die letzten Monate fortgesponnen ohne zur Übereinstimmung der Ansichten geführt zu haben. Namentlich hat Cowell, der durch die Methode der harmonischen Analyse aus den Greenwicher Beobachtungen Verbesserungen der Mondtafeln zu ermitteln sich bemüht hat, die gute Darstellung von mindestens sieben alten Finsternissen mit Hilfe seiner empirischen Korrektionen, darunter eine Beschleunigung der Erdbewegung, immer wieder als Beweis für die Richtigkeit dieser Werte aufgefaßt, wogegen Newcomb der Meinung blieb, daß man vor allem Widersprüche gegen die Gravitationstheorie bei der astronomischen Rechnung nicht zulassen könnte, und jene Korrektionen schlössen solche Widersprüche in sich. Daß man ohne empirische Korrektionen nicht auskomme, hat übrigens Newcomb noch ganz kürzlich selbst zugegeben. Die Vergleichung der Finsternisberichte und der Mondbeobachtungen aus einem 2600jährigen Zeitraum mit E. W. Browns Theorie ließ sichere Schwankungen in der mittleren Mondbewegung erkennen, die durch keinerlei Störungen zu erklären sind und auch für die Zeit von 1621 bis 1908 nicht ihre Ursache in Schwankungen der Erdrotation haben können, denn dann müßten sie analog

den oben erwähnten Anomalien beim Merkur verlaufen, was nicht zutrifft. Es sei aber nicht gestattet, mit solchen unerklärten Schwankungen vor- und rückwärts zu rechnen, weil man die Möglichkeit zugeben müsse, daß physische Kräfte außer der Schwere noch auf die Bewegungen des Mondes (und der Planeten) wirken, und zwar in vielleicht ganz regelloser Weise. Hoffentlich gelingt es bald, die Newcombschen Anomalien, die eventuell wegen Übereinanderlagerung mehrerer Schwankungen so gesetzlos aussehen, aufzuklären und damit die wichtige Verwertung der Mondtheorie für die Chronologie zu sichern.

Noch manche andere Ergebnisse Newcombscher Tätigkeit wären zu nennen, wenn sein Lebensbild einigermaßen vollständig sein sollte. Namentlich in den letzten Jahren, in denen Newcomb von offiziellen Dienstpflichten frei und ledig war, hat er manche interessante Studien und Gedanken bekannt gegeben. Er berechnete die Periode der Sonnenflecken (11.13 Jahre), suchte in den mittleren Temperaturen an der Erdoberfläche Schwankungen der Sonnenstrahlung zu erkennen, seine Beobachtungen über die Erstreckung des Zodiakallichtes nördlich von der Sonne wurden schon oben erwähnt, von Newcombs Versuchen, die Marskanäle als Produkte instrumenteller und physiologischer Erscheinungen zu deuten, wurde in Rdsch. 1907, XXII, 440 berichtet. Aus einer Betrachtung der Einwirkung der Sonnenbewegung auf die Eigenbewegungen der Fixsterne folgerte Newcomb die mittlere Parallaxe eines Sternes 1. Größe gleich 0.07″, er rechnete aus, daß die Parallaxen der Sterne durchschnittlich $^1/_{15}$ ihrer Eigenbewegungen sind, er bestimmte das Gesamtlicht aller Fixsterne gleich der Summe der Helligkeit von 1500 bis 2000 Sternen 1. Größe usw.

Newcomb verstand es auch vorzüglich, die Ergebnisse der Wissenschaft in allgemein verständlicher Form weiteren Kreisen zugänglich zu machen, teils durch interessante Artikel in Zeitungen und populär-wissenschaftlichen Zeitschriften, teils in volkstümlich geschriebenen Büchern. Weltbekannt ist Newcombs „Popular Astronomy“, einst von Rudolph Engelmann ins Deutsche übersetzt, vor vier Jahren neu herausgegeben von H. C. Vogel (Rdsch. 1906, XXI, 179). Das Wichtigste über die Himmelskunde hat Newcomb in seiner „Astronomie für Jedermann“ (Rdsch. 1908, XXIII, 74) zusammengestellt. Populär gehalten sind auch die „Elements of Astronomy“ (1900). Seine zum Teil oben erwähnten Studien über die Fixsterne und den Bau des Milchstraßensystems finden sich vereinigt in dem 1902 erschienenen Buche „The Stars, a study of the universe“. Interessant sind auch seine nur „auf gutes Zureden“ seitens seiner Freunde publizierten „Reminiscences of an Astronomer“ und seine geistreich geschriebenen „Sidelights on Astronomy and kindred fields of popular science“, eine Sammlung von Artikeln aus Zeitschriften und von Vorträgen, die bei verschiedenen Gelegenheiten gehalten waren. Von rein wissenschaftlichen Büchern wäre, abgesehen von seinen Planetentafeln, zu erwähnen das „Compendium of Spherical Astronomy“ (1906).

In Newcomb ist ein vielseitiger, energisch tätiger Forscher der Wissenschaft entrissen worden, der er freilich in seinen Planetentafeln und Mondstudien höchst wertvolle Vermächtnisse hinterlassen hat, die sein Andenken für alle Zukunft fortleben lassen werden.

A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 août. A. Laveran et A. Pettit: La virulence des trypanosomes des Mammifères peut-elle être modifiée après passage par des Vertébrés à sang froid? — Oesten Bergstraud: Sur la figure et la masse de la planète Uranus, déduites des mouvements des deux satellites intérieurs. — Ch. Lallemand: Sur l'élasticité du globe terrestre. — A. Cotton et H. Mouton: Variation, avec la température, de la biréfringence magnétique des composés aromatiques. Corps surfondus et corps à l'état vitreux. — P. Pascal: Propriétés magnétiques du carbone et des composés organiques. — G. Massol et M. A. Faucon: Sur la chaleur latente de fusion et la chaleur spécifique de l'acide propionique. — G. Busignies: Sur quelques dérivés étbyléniques à fonction azotée. — A. Guilliermond: Remarques sur l'évolution nucléaire et les mitoses de l'asque chez les Ascomycètes. — P. Hariot: Sur la croissance des Fucus. — Dornic et Daire: Contribution à l'étude de la stérilisation par les rayons ultraviolets. Application à l'industrie beurrière. — A. Barille: De l'existence des carbonophosphates dans le lait. Leur précipitation par la pasteurisation. — Mme Z. Gruzewska et M. Bierry: Action du suc pancréatique sur le glycogène, l'amidon et ses composants. — Em. Bourquelot et M. Bridel: Sur la recherche du raffinose dans les végétaux et sur sa présence dans deux graines de légumineuses: Erythrina fusca Lour. et Entada scandens Benth. — J. Courmont et Th. Nogier: Sur la faible pénétration des rayons ultra-violets à travers les liquides contenant des substances colloïdales. — Mlle P. Cernovodeanu et M. Victor Henri: Action de la lumière ultra-violette sur la toxine tétanique. — J. T. Florence et P. Clément: L'épreuve de la phénolurie provoquée chez l'épileptique. — J. Dareste de la Chavanne: Sur l'histoire géologique et la tectonique de l'Atlas tellien de la Numidie orientale (Algérie). — Georges Barbaudy adresse des „Observations sur la vol planée et l'aviation“. — Alexandre Sée adresse une Note intitulée. „Le planement des oiseaux qui suivent les navires en mer.“ — Ch. Tellier adresse une Note sur les „Aéroplanes“.

Royal Society of London. Meeting of June 24. The following Papers were read: „I. On Pressure Perpendicular to the Shear Planes in Finite Pure Shears; and on the Lengthening of Loaded Wires when Twisted. II. The Wave Motion of the Revolving Shaft, und a Suggestion as to the Angular Momentum in a Beam of Circularly Polarised Light.“ By Prof. J. H. Poynting. — „The Effect of a Magnetic Field on the Electrical Conductivity of Flame.“ By Prof. H. A. Wilson. — „Studies of the Processes operative in Solutions. XI. The Displacement of Salts from Solution by Various Precipitants.“ By Prof. H. E. Armstrong and Dr. J. V. Eyre. — „Thermal Conductivity of Air and other Gases.“ By George W. Todd. — „The Possible Ancestors of the Horses living under Domestication.“ By Prof. J. Cossar Ewart. — „The Alcoholic Ferment of Yeast-jnice. Part IV. The Fermentation of Glucose, Mannose, and Fructose by Yeast-juice.“ By Dr. A. Hardeu and W. J. Young. — „The Electrical Reactions of certain Bacteria, and an Application in the Detection of Tubercle Bacilli in Urine by means of an Electric Current.“ By Charles Russ. — „The Effect of the Injection of the Intra-cellular Constituents of Bacteria (Bacterial Endotoxins) on the Opsonising Action of the Serum of Healthy Rabbits.“ By Prof. R. T. Hewlett. — „On the Occurrence of Protandric Hermaphroditism in Crepidula fornicata.“ By J. H. Orton. — „Sensitive Micro-balances and an New Method of Weigbing Minute Quantities.“ By B. D. Steele and Kerr Grant. — „The Polarisation of Secondary γ-Rays.“ By Dr. R. D. Kleeman. — „On the Absorption of Homogeneous β-Rays by Matter, and on the Variation of the Absorption of the Rays with Velocity.“ By W. Wilson. — „Experimental Researches on Vegetable Assimilation and Respiration. V. A Critical Examination of Sachs' Method for Using Increase of Dry Weight as a Measure of Carbon Dioxide Assimilation in Leaves.“ By D. Thoday. — „The Reproduction and Early Development of Laminaria digitata and Laminaria saccharina.“ By G. H. Drew. — „The Germicidal Action of Metals, and its Relation to

the Production of Peroxide of Hydrogen." By Dr. Allen C. Rankin. — „Surface Flow in Calcite." By G. T. Beilby. — „A Preliminary Note on Trypanosoma eberthi, Kent (= Spirochaeta eberthi, Lühe), and some other Parasitic Forms from the Intestine of the Fowl." By C. H. Martin and Miss M. Robertson. — „The Spectrum of Magnesium Hydride." By Prof. A. Fowler. — „The Discovery of a Remedy for Malignant Jaundice in the Dog, and for Redwater in Cattle." By Prof. G. H. F. Nuttall and Seymour Hadwen. — „The Comparative Power of Alcohol, Ether, and Chloroform, as measured by their Action upon Isolated Muscle." By Dr. A. D. Waller.

Vermischtes.

Die Wärmeentwickelung bei der Umbildung des Radiums, die Curie und Laborde entdeckt hatten, ist von vielen Physikern bestätigt und auch an den ersten Umsetzungsprodukten des Radiums nachgewiesen worden. Herr William Duane wollte wissen, ob auch andere radioaktive Körper Wärme entwickeln und bediente sich für diese Untersuchung eines sehr empfindlichen Verfahrens, das mit Sicherheit die Bildung von 0,001 g/cal pro Stunde in wenigen Minuten zu erkennen gestattet. Zwei mit einer sehr flüchtigen Flüssigkeit (Schwefeläther) zur Hälfte gefüllte Ballons sind durch eine Kapillarröhre miteinander verbunden, die in ihrer Mitte eine Luftblase als Index trägt. Bringt man in den einen Ballon eine Substanz, die Wärme entwickelt, so steigert sich die Dampfspannung und die Blase wird meßbar verschoben. Eine einfache Kompensationsmethode ließ die entwickelten Wärmemengen mit der erwähnten Genauigkeit messen. Zur Prüfung der Methode wurde eine Messung mit 0,80 mg Radiumchlorid ausgeführt, die eine Entwickelung von 0,073 cal per Stunde (entsprechend für 1 g Ra 120 cal) gab. Ein Versuch mit einer (nicht näher bezeichneten) Menge von Radiothorium ergab eine Wärmeentwickelung von 0,025 cal in der Stunde. Die Aktivität des Radiothorium war gleichwertig 0,324 mg Radium, das in der Stunde eine Wärmeentwickelung von 0,039 cal geben würde. Die vom Radiothorium entwickelte Wärme ist somit von derselben Größenordnung wie die vom Radium entwickelte. Ein Salz, das Polonium, aber kein Radium und kein Radiothorium enthielt, zeigte gleichfalls Wärmeentwickelung. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1448—1451.)

Einen instruktiven, einfachen Versuch über Elektrolyse von Säuren und Basen beschreibt Herr U. Cialdea in Il nuovo Cimento (1909, ser. 5, vol. XVII, p. 66): In eine U-Röhre von einigen Millimetern Durchmesser tauchen als Elektroden zwei Platindrähte bis in die Nähe des Bodens, die mit einer kontinuierlichen Elektrizitätsquelle von 50 bis 100 Volt verbunden sind. Füllt man das Rohr mit verdünnter Schwefelsäure und schließt den Kreis, in dem ein Galvanometer mit vertikalem Zeiger enthalten ist, so zeigt der Ausschlag den Durchgang des Stromes an. Nach einigen Minuten nimmt der Ausschlag langsam ab und wird nach 5 bis 15 Minuten Null. Der Grund hiervon ist, daß, wie man sich überzeugen kann, die Säure aus der Kathodengegend langsam nach dem Anodenabschnitt gewandert ist; an der Kathode ist nur reines Wasser zurückgeblieben, das dem Durchgang des Stromes einen großen Widerstand entgegensetzt. Mit einem Streifen Lackmuspapier überzeugt man sich leicht, daß die Flüssigkeit an der Anode stark sauer, die an der Kathode neutral reagiert. Kehrt man den Strom um, so erhält man langsam wachsende Ablenkung bis zum Maximum und dann wieder langsames Sinken auf Null. Setzt man einen Tropfen Säure in den Schenkel der Anode, so bleibt das Galvanometer auf Null stehen; setzt man aber den Tropfen zum Kathodenschenkel, so tritt, nachdem er sich durch Diffusion verteilt hat, eine Ablenkung des Galvanometers ein. — Das gleiche beobachtet man mit einer Base, z. B. mit Natronhydrat oder Kalihydrat, nur ist es nun die Anodengegend, die ohne Ionen bleibt.

Ringstorch in Syrien erbeutet. Bisher wiesen die Fundstellen von Störchen, die durch Ringe der Vogelwarte Rossitten gezeichnet waren, zwischen Ungarn und dem Niltale noch eine Lücke auf (vgl. Rdsch. S. 393). Diese ist, wie Herr Thienemann mitteilt, nunmehr ausgefüllt. Am 24. oder 25. April 1909 wurde der Storch Nr. 1002 bei Karietein, etwa 110 km nordöstlich von Damaskus am Karawanenwege nach Palmyra gelegen, erbeutet. Der Storch war im Juli 1907 von Herrn Spinnhuber in Cullmen-Jennen bei Pictupönen, Kr. Tilsit, Ostpreußen, markiert worden. Ein dänischer Missionar in Damaskus, Herr Elimar Prip, brachte den Ring an sich und gab der Vogelwarte Nachricht. Nach diesem Funde scheint der Reiseweg, den die Störche auf der fraglichen Strecke einschlagen, durch Kleinasien und Syrien zu führen. (Ornithologische Monatsberichte 1909, Jahrg. 17, S. 117—118.) F. M.

Personalien.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. ernannte den Anthropologen Prof. Dr. Ahlhorn in Hamburg und den Paläontologen Henry Fairfield Osborn in New York zu korrespondierenden Mitgliedern.

Ernannt: Privatdozent für Physiologische Chemie Dr. F. Knoop und Privatdozent für Physiologie Dr. W. Trendelenburg an der Universität Freiburg i. B. zu außerordentlichen Professoren; — der Professor der Chemie an der Universität Lyon Cazeneuve zum Honorarprofessor; — der Dozent Dr. R. Passow an der Technischen Hochschule in Aachen zum etatsmäßigen Professor; — Prof. Borel zum Professor der Funktionentheorie an der Faculté des sciences in Paris; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Berlin Dr. Rudolf Lehmann-Filhés zum ordentlichen Honorarprofessor.

Habilitiert: Dr. W. Gaede für Physik an der Universität Freiburg i. B.; — Dr. ing. E. Preuß für Materialprüfungswesen an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Gestorben: am 20. August Prof. Karl Habermann von der Bergakademie Leoben.

Astronomische Mitteilungen.

Bei einer rechnerischen Untersuchung der Bewegungen einzelner Punkte im Schweif des Kometen 1908c Morehouse gelangte Herr A. Kopff (Heidelberg) zu dem Ergebnisse, daß mehrere dieser Schweifmassen durch die Sonne eine enorme Abstoßung erfahren haben, die mehr als das 2000fache der Sonnenanziehung betrug. Der Beginn der Entwickelung solcher Schweifpartien, die seitlich der Schweifachse sich befanden, schien in der äußeren Koma zu liegen. Da letztere bei ihrer Lichtschwäche kaum als der Ursprungsort jener Massen angesehen werden kann, müssen außer der einfachen Bessel-Bredichinschen Abstoßung noch andere Kräfte oder Bedingungen bei der Schweifbildung mitgewirkt haben. So könnte man annehmen, daß die Sonnenrepulsion anfänglich stärker gewirkt habe als später. (Astron. Nachrichten 182, S. 51.)

Für den Doppelstern Σ 2398 ermittelte Herr K. Bohlin (Stockholm) den Betrag der jährlichen Parallaxe zu 0.484″, entsprechend einer Entfernung von 426000 Erdbahnhalbmessern oder 6.7 Lichtjahren. Vor 20 Jahren hatte E. Lamp die Parallaxe um ¼ obigen Wertes kleiner gefunden, während später F. Schlesinger u. a. dafür etwa 0.30″ erhielten. Dieses Sternsystem befindet sich also ungefähr in gleichem Abstand von der Sonne wie der Sirius ($\pi = 0.38''$), seine Komponenten sind aber nur 8.2. bzw. 8.7. Größe, also rund 10000mal lichtschwächer als der Sirius selbst und kaum so hell wie der Siriusbegleiter. Die beiden Glieder von Σ 2398 waren anfangs des XX. Jahrhunderts 17.0″ voneinander entfernt, sie scheinen sich jetzt wieder zu nähern, doch ist die Umlaufszeit jedenfalls sehr groß. (Astron. Nachrichten 182, S. 63.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 9. September 1909. Nr. 36.

Fossile Pferde Nordamerikas[1]).

Von **Dr. Th. Arldt** (Radeberg).

Von wenigen Säugetierfamilien besitzen wir so reichhaltige Reste wie von den Pferden infolge der reichen tertiären Fundstätten Nordamerikas, die es zuerst durch die Fülle des von ihnen gelieferten Materials gestatteten, hier einen ausführlichen Stammbaum für die lebenden und fossilen Gattungen aufzustellen. Wohl hat sich nun allmählich herausgestellt, daß die Beziehungen nicht immer so einfache sind, als man ursprünglich annahm, wohl kennen wir nur selten die wirklichen direkten Vorfahren der einzelnen Gattungen. Was man dafür hielt, war in den meisten Fällen ein ihrer Wurzel sehr nahestehender Seitenzweig, der im wesentlichen alle primitiven Merkmale besaß, die man von der betreffenden primitiveren Form erwarten durfte, aber dazu kamen dann doch einzelne Eigenschaften, die es unmöglich machten, von ihr den höheren Typus direkt abzuleiten. So mußten die einfachen Linien des Stammbaumes allmählich immer verzweigter und komplizierter werden.

Es würde aber grundfalsch sein, hieraus den Schluß zu ziehen, daß dadurch der Wert beeinträchtigt werde, den die Stammreihe der Pferde für die Deszendenztheorie besitzt. Daß wir die wirklich direkt aufeinanderfolgenden Formen zumeist nicht besitzen, kann niemand verwundern, der sich der großen Lückenhaftigkeit bewußt ist, die unsere paläontologischen Kenntnisse immer aufweisen müssen; stellen doch die uns schon bekannten Formen sicher nur einen kleinen Teil der wirklich erhaltenen Reste dar, diese aber wieder nur einen geringen Ausschnitt aus der Gesamtheit aller früheren Lebewesen. Selbst wenn wir alle fossilen Reste, die in den Schichten der Erdrinde begraben liegen, wirklich gehoben hätten, könnten wir noch nicht glauben, eine wirklich umfassende Kenntnis der alten Formen zu besitzen.

Wenn also auch die fossilen Formen sich nicht mit absoluter Strenge in Stammreihen ordnen lassen, so sind die Abweichungen doch im Verhältnis zu den Übereinstimmungen so unbedeutend, daß dadurch die Beweiskraft der Stammbäume nicht im geringsten abgeschwächt wird. In fast allen Organen, von denen wir genauere Kenntnis haben, sehen wir eine gleichförmig fortschreitende Veränderung, so im Bau der Gliedmaßen, der Zähne, im Anwachsen der Größe.

Herr Granger macht noch auf eine weitere derartige Entwickelungsrichtung aufmerksam. Der größte Querdurchmesser durch die Backzähne rückt bei den Pferden allmählich nach vorn. Bei einer Art, Eohippus cristonensis aus dem Mitteleozän, hat der dritte Mahlzahn den größten Querdurchmesser. Bei den anderen mitteleozänen Formen ist der zweite Mahlzahn am breitesten. Im Obereozän sind der zweite und der erste Mahlzahn gleich breit, während der dritte langsam zurückgebildet wird. Im Unteroligozän (Uintaschichten) liegt der größte Durchmesser im ersten Mahlzahn, im Oberoligozän in dem unmittelbar davorstehenden vierten Lückzahne. Vom Miozän an sind der dritte und vierte Lückzahn gleich breit, und unter den lebenden Pferden finden sich sogar Formen, bei denen das Maximum der Breite im dritten Lückzahn liegt, so daß dieses sich im ganzen um vier Zähne vorwärtsgeschoben hat.

Das reiche in den amerikanischen Sammlungen angehäufte Material ist nun von den Herren Osborn, Gidley und Granger von neuem durchgesehen worden, und infolgedessen machen sich manche Revisionen der bisherigen Anschauungen nötig. Besonders im Eozän hat Herr Granger die Zahl der Gattungen beträchtlich verringert. In dieser Zeit lebten die Hyracotherinen, die vorn drei, hinten vier Zehen hatten, zu denen hinten noch eine rudimentäre fünfte Zehe kam. Die Zähne waren niedrig, und von den Lückzähnen hatten nicht mehr als zwei die Form der Mahlzähne angenommen. Die älteste Gattung ist Eohippus, der im Mitteleozän Nordamerikas lebte. Ihm stehen nahe das europäische Hyracotherium, das aber eine besondere Gattung repräsentiert. In Amerika folgen im Obereozän Orohippus, im Unteroligozän Epihippus, die eine fortlaufende Entwickelungslinie darstellen. Mit europäischen Gattungen lassen sie sich nicht identifizieren, diese stellen vielmehr besondere Zweige der Hyracotherinen dar.

An diese Formen, wie Pachynolophus, Propalaeotherium, Lophiotherium sind vielleicht auch die Palaeotherinen anzuschließen, die ganz ausschließlich europäisch sind. Sie besitzen vorn und hinten nur je drei Zehen. Sie sind besonders im Unteroligozän

[1]) J. W. Gidley, Revision of the Miocene and Pliocene Equidæ of North America. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1907, **23**, p. 865—934. — H. F. Osborn, New Oligocene Horses. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1904, **20**, p. 167—179. — W. Granger, A Revision of the American Eocene Horses. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1908, **24**, p. 221—264. — Ch. Depéret, Révision des formes enropéennes de la famille des Hyracothérides. Bull. Soc. Géol. France 1901, p. 199—224.

reich entwickelt, an dessen Ende sie aussterben, ohne Nachkommen zu hinterlassen.

Auch von den Hyracotherinen kennen wir keine direkten Nachkommen, denn wenn auch die nächste Unterfamilie der Anchitherinen auf die Hyracotherinen zurückgeführt werden muß, so ist doch keine von deren bekannten Gattungen als die eigentliche Stammform anzusehen. Diese muß vielmehr im Eozän selbständig neben jenen bestanden haben. Diese neue Unterfamilie hat, wie die vorige, vorn und hinten nur drei Zehen, am Vorderfuße aber ein Rudiment des fünften Fingers, weshalb sie eben nicht von den bekannten Hyracotherinen sich ableiten läßt, denen dieser Rest fehlt. Die Seitenzehen erreichen noch den Boden, die Zähne sind niedrig, drei Lückzähne mahlzahnartig. Die Augenhöhle ist, wie bei den Hyracotherinen, hinten nicht geschlossen. Die älteste Form ist Mesohippus aus dem Oberoligozän. An ihn schließen sich besonders eng die miozänen Gattungen Anchitherium und Hypohippus an. Etwas mehr weichen nach der Zahnbildung Parahippus und Archaeohippus ab. Endlich muß noch ein dritter Zweig existiert haben, den wir noch nicht kennen, und der im Bau der Zähne ein wenig von den Anchitherinen abwich, besonders aber an den Vorderfüßen außer dem Reste des fünften auch einen des ersten Fingers besaß.

Denn dieser ist wie der fünfte bei den Protohippinen rudimentär erhalten, die sich sonst recht gut von der vorigen Unterfamilie ableiten lassen. Von den drei Hauptzehen der Füße erreicht nur die Mittelzehe noch den Boden. Die Zähne sind hoch, die Augenhöhlen hinten geschlossen. Die Unterfamilie tritt im Obermiozän auf und ist besonders im Pliozän reich entwickelt, in dem sie auch die alte Welt erreicht. Die älteste Form, bei der die Milchzähne noch niedrig und auch die dauernden nur mäßig hoch sind, ist Merychippus. Dann spaltet sich die Gruppe in zwei Linien. Der einen gehören Protohippus und Pliohippus sowie wahrscheinlich die Stammformen der nächsten Unterfamilie an. Eine zweite Linie umfaßt Hipparion und Neohipparion, von denen der letztere bis zum Quartär sich erhielt. Die Seitenzehen sind bei ihr ganz besonders weit reduziert, so daß sie dadurch dem lebenden Pferde außerordentlich nahe kommt, ohne aber in direkter genetischer Beziehung zu ihm zu stehen. Es handelt sich hier zweifellos nur um eine Konvergenzerscheinung.

Die höchststehende Gruppe bilden die Equinen, die nur die Mittelzehe vollentwickelt besitzen. Die beiden benachbarten sind rudimentär, die äußersten fehlen. Sonst sind sie der vorigen Unterfamilie sehr ähnlich, besonders der Protohippusgruppe. Dieser steht besonders nahe Hippidion, eine Gattung des südamerikanischen Quartärs, deren Zähne nur mäßig hoch und deren Gliedmaßen verhältnismäßig kurz sind. Während diese Gattung sich aus Verwandten von Pliohippus entwickelt haben muß, die im Pliozän, als beide Amerika sich nach langer Trennung verbanden, nach Südamerika einwanderten, ist im Norden aus anderen das echte Pferd (Equus) hervorgegangen, das sich durch seine langen Gliedmaßen und hohen Zähne vor allen seinen Verwandten auszeichnet.

Den gegenwärtigen Zustand unserer phylogenetischen Kenntnisse in bezug auf die Entwickelung der Pferde charakterisiert Herr Gidley sehr bezeichnend folgendermaßen: „So sind, während die vier Unterfamilien unzweifelhaft ebensoviele aufeinanderfolgende Stationen in der Entwickelung des Pferdes darstellen, die direkten Vorläufer der bekannten Gattungen der späteren Gruppen wahrscheinlich nicht durch bekannte Gattungen derselben oder früherer Gruppen repräsentiert. Es wird außerdem durch eine Untersuchung des reichen vorhandenen Materials leicht ersichtlich, daß zwar die Hauptlinien der Entwickelung klar zutage liegen und mehrere deutliche Linien von Untergruppen zu erkennen sind, daß aber die direkten Entwickelungslinien keineswegs vollständig sind und die bekannten Gattungen sich gegenwärtig keineswegs in irgendwelche zusammenhängende Reihen anordnen lassen."

Diese Bemerkungen, die in gleicher Weise für die meisten aufgestellten Stammreihen der Tiere sich anwenden lassen, zeigen einmal, daß unser paläontologisches Beweismaterial für die Deszendenztheorie nicht so vollständig ist, wie wir es oft annehmen, und daß die anfgestellten Stammbäume weniger als getreues Bild der Wahrheit aufgefaßt werden dürfen, sondern vielmehr als übersichtliche symbolische Bezeichnungen genetischer Beziehungen, worauf bei der Reproduktion solcher Stammbäume in Arbeiten, die für weitere Kreise bestimmt sind, immer wieder hingewiesen werden sollte. Andererseits zeigen sie aber auch, daß man nicht davon sprechen kann, die Paläontologie versage als Beweismittel für die Deszendenztheorie ganz, auf welchen Standpunkt sich zu stellen ja leider in neuerer Zeit auch eine Anzahl von Paläontologen geneigt sind.

Harry C. Jones: „Der gegenwärtige Stand der Solvat-Theorie". (Americ. Chem. Journ. 1909, vol. **41**, p. 19—57.)

Verf. hat zusammen mit einer Reihe von Mitarbeitern in den letzten zehn Jahren Untersuchungen über das Verhalten von Salzen und auch von Nichtelektrolyten in Lösungen von Wasser oder organischen Lösungsmitteln ausgeführt. Er hatte zunächst beobachtet, daß die molekulare Gefrierpunktserniedrigung gewisser Elektrolyte, z. B. der Chloride von Calcium, Strontium, Barium und Magnesium, von einer gewissen Konzentration an stärker wächst, als es die Theorie voraussehen läßt. Nach der Solvat-Theorie nun erklärt sich diese Erscheinung dadurch, daß die Salze mit einem Teil des Wassers bzw. auch eines anderen Lösungsmittel komplexe Verbindungen bilden, die wie ein geschlossenes Molekül auf das Lösungsmittel wirken. Die Menge desselben ist um den in Form des Solvates gebundenen Anteil vermindert, enthält also in der Volumeneinheit eine entsprechend größere Zahl von Molekülen und weist deshalb auch eine entsprechend beträchtlichere Gefrierpunktserniedrigung auf.

Im allgemeinen bilden nur Elektrolyte Hydrate, und man wird deshalb nicht fehlgehen, wenn man den Ionen das größte Hydratisierungsvermögen zuspricht. Aber auch die Moleküle der Salze und ferner einige Nichtelektrolyte wie Glycerin, Fructose, Rohrzucker sind imstande, Hydrate zu bilden. Solche Komplexe entstehen nicht nur in wäßriger Lösung, auch Lösungen anorganischer Salze in Methyl- und Äthylalkohol zeigten bei höheren Konzentrationen Abweichungen in der Gefrierpunktserniedrigung, die auf die Bildung von Solvaten d. h. Kombinationen der Elektrolyte mit dem Lösungsmittel schließen ließen.

Eine wichtige Stütze der Solvat-Theorie ist in der Abhängigkeit des Kristallwassergehaltes anorganischer Salze von der Temperatur der die Kristalle ausscheidenden Lösung zu erblicken. Eine Reihe von Salzen, z. B. die Chloride von Eisen, Magnesium und Mangan, die Nitrate von Kobalt und Nickel, kristallisieren bei tiefer Temperatur mit dem höchsten Kristallwassergehalt aus. Je mehr man die Temperatur steigert, bei der die jeweilig gesättigten Lösungen der Kristallisation überlassen werden, desto niedriger ist der Kristallwassergehalt des ausgeschiedenen Produktes. Eine Zersetzung durch Steigerung der Temperatur konnte nicht nur bei Hydraten sondern bei allen Solvaten beobachtet werden. Entsprechend dieser Tatsache sind anormale Siedepunktserhöhungen, herrührend von der Entziehung einer gewissen Menge des Lösungsmittels durch den gelösten Stoff infolge von Solvatbildung, erst bei Konzentrationen zu beobachten, die weit höher als jene liegen, die bereits eine anormale Gefrierpunktserniedrigung hervorrufen.

Je höher der natürliche Kristallwassergehalt anorganischer Salze ist, desto stärker ist ihr Hydratisierungsvermögen, desto beträchtlicher auch die durch sie bewirkte Gefrierpunkserniedrigung. Es wurde dies durch Vergleich von Chloriden, Bromiden und Jodiden gleicher Basen, wie auch durch Vergleich verschiedener Basen mit gleichen Anionen nachgewiesen. Die Zahlen sind so genau, daß aus den erhöhten Werten der Gefrierpunktserniedrigung der Kristallwassergehalt z. B. eines Chlorids von noch unbekanntem Kristallwassergehalt berechnet werden könnte. Die komplexe Natur der Hydrate nimmt entsprechend der Verdünnung zu. Es wurde nach besonderen Methoden ermittelt, daß z. B. Nickelchlorid, das normalerweise mit 6 Mol Wasser auskristallisiert, in ganz verdünnten Lösungen Hydrate mit etwa 40 Mol Wasser bildet. Die Anomalien der Gefrierpunktserniedrigung sind bei so stark verdünnten Lösungen, in denen die Menge des in Form von Solvat gebundenen Wassers gegenüber der vorhandenen Gesamtwassermenge durchaus zurücktritt, zu gering, als daß sie zur Bestimmung des Grades der Hydratisierung dienen könnten.

Organische Säuren weisen gegenüber anorganischen nur eine verschwindend geringe Hydratisierungskraft auf; aber auch die anorganischen Säuren wirken weit schwächer hydratisierend als ihre Salze, was auf das geringe Hydratisierungsvermögen des Wasserstoffs zurückzuführen ist. Lithium besitzt eine größere Hydratisierungskraft als Kalium und Natrium. Das erklärt vielleicht die geringere Wanderungsgeschwindigkeit seines Ions, das in Verbindung mit vielen Wassermolekeln bei der Wanderung zur Kathode einen größeren Widerstand als jene zu überwinden hat.

Auch in anderen Beziehungen ist der Grad der Solvation für die Größe der elektrolytischen Leitfähigkeit von Bedeutung. Daß dieselbe z. B. mit steigender Temperatur zunimmt, kann am besten dadurch erklärt werden, daß die Solvate zerfallen bzw. kleinere Komplexe bilden, die eine größere Wanderungsgeschwindigkeit besitzen. Den größten Temperaturkoeffizienten haben dementsprechend auch die Ionen von größtem Hydratisierungsvermögen. Die Erhöhung der Leitfähigkeit mit steigender Temperatur tritt in verdünnteren Lösungen stärker hervor als in konzentrierteren, weil dabei ja in den verdünnteren komplexere Hydrate zum Zerfall gelangen. Die Komplexizität der Hydrate ist von der Massenwirkung des vorhandenen Solvens abhängig.

Die Solvattheorie erfährt eine weitere Stütze durch das Studium der Absorptionsspektra wäßriger Lösungen. Eine Lösung enthält infolge der Solvation eine Reihe verschiedener Absorbers, welche sich aus dem Elektron und den ihm assoziierten Ionen und Molekülen bilden. Die Absorption ist nun abhängig davon, mit welchen Gruppen das vibrierende, geladene Teilchen assoziiert ist. Die Absorptionsbanden werden mit steigender Konzentration in Lösungen hydratischer Salze breiter, weil das Hydrat weniger komplex ist und deshalb die Absorbers freier schwingen und ihre absorbierende Wirkung entfalten können.

Es sei bemerkt, daß auch andere Autoren, z. B. S. Sserkow (Journ. d. Russischen Physikalischen Gesellschaft **40**, S. 399—427 und **41**, S. 1—45) in jüngster Zeit die Theorie von Jones vollkommen haben bestätigen können. Sserkow weist besonders darauf hin, daß in den Lösungen verschiedener Elektrolyte das Minimum der Leitfähigkeit in enger Beziehung zum Maximum der Viskosität steht und auch diese Tatsache mit der Solvattheorie erklärt werden kann.

Quade.

H. Fitting: Die Beeinflussung der Orchideenblüten durch die Bestäubung und andere Umstände. (Zeitschrift für Botanik, 1909, 1. Jahrg., 1. Heft, S. 1—85.)

An dem reichen Orchideenmaterial des Buitenzorger Gartens untersuchte Herr Fitting auf experimentellem Wege, in welcher Weise die Blütenteile mit Ausnahme des Fruchtknotens infolge der Bestäubung verändert werden. Er faßt diese Veränderungen als „induzierte Postflorationsvorgänge“ zusammen und unterscheidet die autonome Postfloration der unbestäubten von der aitionomen der bestäubten Blüten. Der Unterschied zwischen beiden Vorgängen zeigt sich in erster Linie in dem vorzeitigen Vergehen der bestäubten Blüten, die sich vom Augenblick der Bestäubung an so verhalten wie unbestäubte etwa vom letzten oder vorletzten Tage ihrer (oft monate-

langen) Blütezeit an: das Perianth verfärbt sich mehr oder weniger, schließt sich schneller oder langsamer, je nachdem das Welken für die betreffende Blüte in charakteristischer Weise verläuft. Bei den bestäubten Blüten kommt noch hinzu das Anschwellen des Gynostemiums und des Fruchtknotens, sowie in manchen Fällen ein Vergrünen des — dann bis zur Fruchtreife am Leben bleibenden — Perianths.

Verf. versuchte nun aitiogene Postflorationsvorgänge auf künstlichem Wege hervorzurufen und stellte sich im Anschluß daran die Frage, „wie weit die Postflorationsvorgänge unabhängig voneinander sind, und durch welche Einflüsse des Pollens sie ausgelöst werden".

Das Belegen der Narbe mit Sand verkürzte die Blütendauer ebenso, wie es die Bestäubung tut, verursachte aber nur das Welken des Perianths, so daß dieser Vorgang offenbar unabhängig ist von dem Schwellen des Gynostemiums und des Fruchtknotens und dem Vergrünen der Blütenhülle. Verf. führt den Einfluß des Sandes auf mechanische Verletzung, verbunden mit chemischen Vorgängen, zurück. Daß in der Tat bloße leichte Verwundung der Narbe (ebenso wie gewisse Einschnitte in das Gynostemium) die Blütendauer abzukürzen vermag, wurde durch das Experiment bewiesen. Auf gleichzeitige chemische Prozesse beim Benutzen von Sand mußte aus der ungleichen Wirkung verschiedener Sandarten (Flußsand viel stärker als Seesand) geschlossen werden.

Daß das Schwellen des Gynostemiums unabhängig ist von dem Reifen des Fruchtknotens, konnte dadurch gezeigt werden, daß der erstere Vorgang auch durch Belegen der Narbe mit totem oder infolge Verwundung der Narbe nicht keimendem Pollen hervorgerufen werden kann (auch durch artfremden Pollen). Auffallend war dabei, daß zwar nicht heißer Dampf, wohl aber heißes Wasser die Wirkung des Pollens, abgesehen von dem Welken des Perianths, aufhob. Herr Fitting schloß daraus, daß das in dem Pollen wirksame Agens in heißem Wasser löslich sein müsse. Diese Annahme wurde durch das Experiment bestätigt und dahin erweitert, daß auch kaltes Wasser in gleicher Weise wirke; danach ist es wahrscheinlich, daß das Agens die Oberfläche der Pollinien überzieht. Nähere chemische Untersuchung zeigte, daß der wirksame Körper kein Enzym und daß er wahrscheinlich stickstofffrei ist. Der mit kaltem Wasser aus den Pollinien gezogene Extrakt enthielt mindestens zwei gelöste Körper, von denen nur der in Alkohol nicht fällbare das Schwellen des Gynostemiums, der andere (auch mit Bleiacetat ausfällbare) bei einer Orchideenart das Welken des Perianths allein hervorrief. Es wurde ferner festgestellt, daß die wirksame Substanz auf die Antheren beschränkt ist, daß aber eine ähnliche auch in anderen Pollen vorhanden sein muß, da der Pollen (auch der tote) von Hedychium und Impatiens wenigstens das Welken des Perianths bei Orchideen hervorrief, der von Hibiscus Rosa sinensis aber außerdem auch ein, wenn auch schwaches, Schließen des Gynostemiums. Der Hibiscuspollen keimte auf der Orchideennarbe nicht aus. Eine Blüte mit angeschwollenem Gynostemium, das von einer Inquilinenlarve angefressen war, legt die Frage nahe, ob nicht auch ganz andere Einflüsse das Anschwellen hervorrufen können.

Da es sich vorher gezeigt hatte, daß nicht jede Verwundung des Griffelkanals die Blütendauer abkürzte, wurde die etwaige Lokalisation der Pollinienwirkung untersucht. Es zeigte sich, daß die volle Wirkung zwar schon bei Berührung der äußersten Narbenspitze eintritt, daß aber auch ein Kontakt mit Teilen des Griffelkanals genügt.

Ein Schwellen des Fruchtknotens vermochte der Pollen nur dann hervorzubringen, wenn die Keimschläuche in ihn eindrangen. Die Vergrünung des Perianths ist offenbar nur im Zusammenhang mit diesem Vorgang möglich.

Nach alledem ist also die aitionome Postfloration der Orchideen kein einheitlicher Vorgang, sondern er besteht aus einer Reihe koordinierter Teilprozesse. Der erste derselben, das Abblühen des Perianths, ist der einzige, der auch bei autonomer Postfloration eintritt; es handelt sich aber nicht um eine induzierte Entwickelungsbeschleunigung, sondern vielmehr um eine Umschaltung, da ja eine Wachstumsphase ausgeschaltet wird. Da ferner das Abblühen nicht direkt, sondern durch eine gewisse Beeinflussung seitens des Gynostemiums bewirkt wird, kommt Verf. zu der reizphysiologisch interessanten Auffassung, „daß maßgebend für die Abkürzung der Blütendauer ein Außenfaktor ist, und daß das Welken der Blüte die Reaktion in einem Reizvorgange ist, der mit der Perzeption dieses Reizes in der Narbe (oder dem angrenzenden Gynostemiumgewebe) beginnt".

Wichtig ist auch, daß die Narbe das für die ganze Blüte entscheidende Reizperzeptionsorgan vorstellt.

G. T.

G. Agamennone: 1. Wichtige Besonderheiten der Seismogramme des Geodynamischen Observatoriums Rocca di Papa während der kalabrischen Erdbeben vom 8. September 1905 und 28. Dezember 1908. 2. Einige Betrachtungen über den Mechanismus der Fortpflanzung seismischer Wellen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1909. vol. XVIII. p. 339—343 u. 393—398.)

Nach dem gewöhnlichen Modus unterscheidet man in jedem Erdbebendiagramme die ersten Vorläufer, elastische Longitudinalwellen von sehr großer Geschwindigkeit, die zweiten Vorläufer, Transversalwellen, die etwas langsamer laufen, und endlich die Hauptphase, Gravitationswellen, von noch geringerer Geschwindigkeit; an diese schließt sich die Endphase an. Die ersten Vorläufer zeigen sehr kurze Schwingungszeiten, die der zweiten sind größer; am langsamsten sind die Wellen der Hauptphase.

Herr Agamennone fand nun, daß in den Seismogrammen der beiden großen kalabrischen Beben in Rocca di Papa schon bei Beginn der ersten Vorläufer lange Wellen von 19 Sekunden auftraten, welche allmählich noch anwuchsen. Diese langen Wellen sind von den kurzen überlagert. Die nähere Untersuchung zeigte, daß in der Tat diese langen Wellen in der ersten Vorphase vorkommen; auch in Göttingen fand man solche von 25 Sekunden. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist 7 bis 8 km in der Sekunde; ihre Länge beträgt etwa 135 km, so daß also drei Wellen genügten, um die Entfernung zwischen

dem Epizentrum und der Station Roeca di Papa auszufüllen. Die dabei entstandene Bodenneigung ist natürlich äußerst gering, so daß der Pfeil der Welle nur etwas mehr als 20 cm beträgt.

Solche lange Wellen sind, wie Herr Agamennone erwähnt, zuerst 1894 bei Nahbeben in der ersten Vorphase von Vicentini beobachtet worden, welcher daher die Ansicht aussprach, daß ein gleichzeitiges Schwanken des Bodens stattfinde, während derselbe sehr schnelle Vibrationen ausführt.

Angesichts dieser Beobachtungen muß die jetzige Ansicht über die Fortpflanzung der Erdbebenwellen modifiziert werden. Es pflanzen sich also Elastizitätswellen und Gravitationswellen nahezu gleich schnell fort. Besteht z. B. ein Erdbebenstoß nur aus einer plötzlichen Vertikalbewegung, ohne daß dabei ein Bruch oder Reißen im Boden entsteht, so herrschen die Gravitationswellen vor. Tritt aber Faltung und Bruch ein, so herrschen die elastischen Longitudinal- und Transversalwellen vor. Im ersteren Falle hätte man, um ein Beispiel aus der Akustik beizuziehen, nur den Grundton, im zweiten auch die harmonischen Obertöne.

Diese langen Wellen scheinen mit der Entfernung vom Bebenherd ganz zu verschwinden. Sie entstehen wohl dadurch, daß sich zuerst der Boden nur unbedeutend neigt, dann nimmt die Neigung rasch zu, bis der größte Ausschlag erreicht wird. Liegt das Hypozentrum sehr tief, so sind die Gravitationswellen am Anfang nicht zu erkennen, während die elastischen um so deutlicher hervortreten.

Nach dem Erscheinen der in Aussicht gestellten ausführlichen Abhandlung hoffen wir auf diesen wichtigen Gegenstand näher eingehen zu können.

Messerschmitt.

E. Rutherford und **Y. Tuomikoski:** Verschiedenheiten im Abklingen der Radiumemanation. (Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society 1909, vol. 53, Nr. 12.)

Die Schnelligkeit des Abklingens der Aktivität von Radiumemanation ist nach verschiedenen Methoden von einer Anzahl von Beobachtern bestimmt worden. Man fand, daß die Abnahme eine Exponentialfunktion der Zeit ist mit einer Periode (d. i. einer Zeit, die gebraucht wird, um auf die Hälfte zu sinken), die in verschiedenen Fällen zwischen 3,75 und 3,99 Tagen variiert.

Vor einigen Monaten hat Herr Tuomikoski Versuche begonnen, um das Abklingen der Radiumemanation über einem weiten Gebiete der Aktivität zu bestimmen. Für diesen Zweck wurde eine große Menge Emanation in zugeschmolzene Röhren eingeschlossen und das Schwinden der Aktivität an den γ-Strahlen mit einem von Blei umgebenen Elektroskop gemessen. Die Abklingungsgeschwindigkeit der Emanation wurde unregelmäßig gefunden und hing von der Behandlung ab, der die Emanation ausgesetzt gewesen. So z. B. begann eine Emanationsprobe, die durch Kondensation in flüssiger Luft gereinigt worden war, in den ersten fünf Tagen mit einer durchschnittlichen Periode von 3,58 Tagen abzuklingen. Zwischen 5 und 20 Tagen war die durchschnittliche Periode 3,75 Tage, während zwischen 20 und 40 Tagen das Abklingen nahezu exponentiell mit einer Periode von 3,85 Tagen war. Ein anderes Präparat Emanation fand man von Anfang an exponentiell mit einer Periode von 4,4 Tagen abklingend. Ähnliche Unterschiede wurden in einer Anzahl von Versuchen beobachtet. Diese Schwankungen in der Abklingungsperiode müssen Unterschieden der Qualität der Emanation in den verschiedenen Fällen zugeschrieben werden.

In einer Reihe von Versuchen wurde gefunden, daß Emanationsproben, die am schnellsten abklingen, leichter von Wasser absorbiert und in flüssiger Luft kondensiert werden als die langsamer verschwindenden Fraktionen. Wenn man z. B. die Radiumemanation einige Stunden über Wasser stehen läßt, verschwindet der vom Wasser absorbierte Teil schneller als der nicht absorbierte. Ähnlich hat beim Kondensieren der Emanation der durch Pumpen entfernte Teil eine längere Periode als der kondensierte Teil.

Die Verff. waren nicht imstande, einen Anhalt dafür zu finden, daß Radium zwei Emanationen erzeugt, oder daß die Umwandlungsprodukte der Emanation mit langsamer Periode in irgend einer Weise verschieden sind von denen der Emanation mit schneller Periode.

Die Resultate weisen darauf hin, daß die Emanation eine nicht homogene chemische Substanz ist. Soweit die Beobachtungen reichen, ist es wahrscheinlich, daß die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Atome der Emanation in gewissem Grade mit ihrer Lebensdauer variieren, d. h. mit der Länge der Zeit von der Bildung bis zu dem Zerfall. Es scheint wahrscheinlich, daß die Atome der Emanation eine progressive Änderung der Eigenschaften vor dem Zerfalle erleiden. Weitere Versuche sind im Gange, um die Richtigkeit dieser Anschauung zu prüfen.

Otto Wiener: Der Zusammenhang zwischen den Angaben der Reflexionsbeobachtungen an Metallen und ihren optischen Konstanten. (Abhandl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. zu Leipzig 1908, Bd. XXX, Nr. 5.)

In der vorliegenden Abhandlung werden keine neuen physikalischen Erscheinungen untersucht, sondern bekannte mathematisch neu formuliert. Es handelt sich um den Zusammenhang zwischen dem Brechungsquotienten n und dem Absorptionskoeffizienten k einerseits und dem Haupteinfallswinkel $\overline{\varphi}$ und Hauptazimut $\overline{\psi}$ andererseits. Führt man die Hilfswinkel α und β mittels der Substitutionen ein:

$$\sin 2\alpha = \sin 2\overline{\varphi} \sin 2\overline{\psi}$$
$$\sin \beta = \sin \overline{\varphi} \sin 2\overline{\psi},$$

so erhält man für Summe und Differenz der Quadrate von n und k die Beziehungen:

$$n^2 + k^2 = tg^2 \overline{\varphi} \cos 2\alpha$$
$$n^2 - k^2 = tg^2 \overline{\varphi} \cos 2\beta.$$

Durch diese sehr eleganten Formen wird es möglich, die Beziehungen zwischen n, k, $\overline{\varphi}$ und $\overline{\psi}$ für verschiedene Werte von k bis zu den für Metallabsorptionen zu übersehen. $k = 0$ führt auf die Brewstersche Gleichung.

Wie man sieht, ist $n^2 + k^2$ eine Funktion zweiten Grades in bezug auf $\sin^2 2\overline{\psi}$. Die hierdurch dargestellte Parabel ist aber so wenig gekrümmt, daß sie für die in Frage kommenden Werte als gerade Linie behandelt werden kann. Vernachlässigt man in der Gleichung für den komplexen Brechungsquotienten $n^1 = n - ik\ ctg^2 \overline{\varphi}$ gegen 1, so kommt man auf die ersten Näherungsgleichungen von Cauchy und Beer. Für $2\overline{\psi} = 0$ beträgt der maximale Fehler in n 0,18, für $2\overline{\psi} = 90°$ der entsprechende in k 0,20. Werden Glieder von der Ordnung $^1/_2\ ctg^4 \overline{\varphi}$ vernachlässigt, so kommt man auf die Beer-Drudeschen Näherungen. Die Abweichung des Näherungswertes für n und k betragen hier im Höchstfalle nicht ganz 0,01.

Eine sehr große Annäherung erhält man jedoch, wenn man zunächst unter Vernachlässigung der Glieder von der Größe $^1/_4\ ctg^4 \overline{\varphi}$ den Parabelbogen durch die Hauptsehne ersetzt und ein Korrektionsglied in parabolischer Näherung hinzufügt, das sich in drei Punkten der strengen Kurve anschließt. Dann ergeben sich die Formeln:

$$n^2 = tg^2 \overline{\varphi} \cos^2 2\overline{\psi} + \cos^2 \overline{\varphi} \sin^2 2\overline{\psi} \cos^2 2\overline{\psi}$$
$$k^2 = -tg^2 \overline{\varphi} \cos 2\overline{\varphi} \sin^2 2\overline{\psi} + \cos^2 \overline{\varphi} \sin^2 2\overline{\psi} \cos^2 2\overline{\psi}.$$

Die Abweichungen dieser genäherten Werte unterscheiden sich von den strengen um weniger als 1,5 Einheiten der dritten Dezimale.

Die Berechnung der optischen Konstanten aus Phasendifferenz und Azimut bei beliebigem Einfallswinkel

kann durch Anwendung eines Satzes über die zugeordneten Hauptwinkel geschehen, der neu abgeleitet wird. Es läßt sich aber auch die Einführuug eines Hilfswinkels $\overline{\gamma}'$, durch die der Wienersche Satz seine elegante Fassnng erhält, umgehen. Auch für diesen Fall werden die Formeln, und zwar der Cauchyschen, der Beer-Drudeschen, der Hauptsehnen- uud der parabolischeu Näherung angegeben.

Will man umgekehrt Phasendifferenz und Azimut für beliebigen Einfallswinkel bei gegebenen Hauptwinkeln berechneu, so kommt man auf Formeln, die unter Berücksichtignng der Quinckeschen Näheruug eine sehr einfache geometrische Deutuug gestatten.

Schließlich wird die strenge Formel für die Berechnung der Hauptwiukel aus den optischen Konstanten aufgestellt, die für $tg^2\overline{\varphi}$ vom dritteu Grade ist. Führt man wiederum die Sehnennäherung ein, so reduziert sich die Gleichung auf eiue zweiteu Grades. Durch Hinzufügung eines parabolischen Korrektionsgliedes wird eine fast vollständige Übereinstimmung mit dem wirklicheu Verlaufe der Hauptwinkel hergestellt. Aber auch schon die quadratische Gleichung stellt die Abhängigkeit der Hauptwinkel von den optischen Konstanten besser dar als die bekannte Drudesche Formel.

Für die Theorie der Metallreflexion bedeutet demnach dieser Beitrag eine sehr wertvolle Bereicherung.

H. Harting.

J. Boussac: Über den periodischen Charakter der Mutabilität bei deu Cerithien der mittleren Nummulithenschichten des Pariser Beckens. (Comptes rend. 1909, t. **148**, p. 1129—1131.)

In den alttertiären Schichten des Pariser Beckens sind außerordentlich zahlreiche (über 150 Arten) Cerithieu bekannt, marine Kiemeuschnecken mit außerordentlich charakteristischem tnrmförmigen und zugespitzten Gehänse, das bei einzelnen Arten bis zu 70 cm lang wird. Diese zahlreicheu Schuecken der verschiedenen Horizonte lassen sich in eine größere Anzahl von Formenreihen ordnen. Die Entwickelung innerhalb dieser Formenreihen nun vollzieht sich nach Herrn Boussac ganz genau nach den Regeln, die de Vries für die sprungweise Veränderung, die Mutatiou, der Pflanzen aufgestellt hat. Sie zeigt eine ausgesprocheue Periodizität, indem zwischeu meist uur wenig lauge andauernde Mutationszeiten sich längere Zwischenräume eiuschieben, während deren die betreffende Art sich in einem stabilen Zustande befindet.

So befindet sich Cerithium lapidum im Lutetien (oberes Mittcleozäu) im stabilen Znstande. Am Ende dieser Epoche tritt die Mutation ein, die die neue Art C. perditum entsteben läßt, die bis ins Bartonien (Obereozän) sich behauptet. Das interessanteste Beispiel bietet C. echinoides mit seinen Nachkommen. Aus dieser Lutetienart geht am Ende dieser Etage C. pleurotomoides hervor. Dieses ist im Anversien (der nächsten Etage) stabil. An seinem Ende tritt eiue zweite Mutation ein, die aus dieser Art eine neue, noch nicht benannte Art entstehen läßt, die dem Bartonien angehört. An dessen Ende wieder erfährt C. pleurotomoides eine zweite Mutation, die C. rusticum entstehen läßt, das für das Ludien (Unteroligozäu) charakteristisch ist. Endlich tritt an seinem Ende die vierte Mutation ein, die aus der letzten Art C. concavum hervorgeheu läßt, die in der Lattorfienstufe stabil bleibt. Die Mutatiouszeiten fallen durchweg scharf mit den Grenzen der einzeluen Stufeu zusammen.

Eine Art scheint nur selten zwei Mutationeu zu erfahren, meist tritt sie nur einmal in eine solche Zeit der Wandluugsfähigkeit ein und kann dann noch lauge neben den veränderten Formen sich behaupten, wie z. B. die oben angegebeneu Stammarten C. lapidum und C. echinoides, die bis ans Ende der Eozänzeit lebten, also zum Teil mit der Enkelart zusammen. Die Mutatiousfähigkeit geht dagegen auf die Tochterarten über.

Die neuen Formen erscheiuen nicht nach und nach, jede für sich. Es gibt für die Faunen ebenso wie für jeden einzelnen Entwickelungszweig meist kurze Mutationszeiteu, die von langen Zeiten der Stabilität getrennt werden. Solche Zeiten des Stillstandes in der Entwickeluug sind eben die geuannten Stufen Lutetien, Anversien, Bartonieu, Ludieu, Lattorfien, während den Grenzen dieser Stufen Mutationszeiten entsprechen. Die phyletischen Zweige der Cerithien variieren also, weun sie dies überhaupt tun, zu gleichen Zeiten, ihre Mutationsperioden sind synchron.

Da die Mutationsperioden der Cerithien so entschieden mit den Grenzen der einzelnen Etagen zusammenfalleu, so scheinen äußere Ursachen den Anstoß zu dieser Veränderlichkeit der Formeu gegeben zu haben, bei der neue Charaktere zur Erscheinuug gebracht wurden, die bisher nur latent in der Art lagen. Auf jeden Fall darf man nicht die Ursache der Variationen in Erscheinungen suchen, die sich nur auf das Pariser Becken beziehen.

Th. Arldt.

H. E. Ziegler: Die phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere. (Jenaische Zeitschr. 1908, Bd. **43**, S. 653—684.)

Bekanntlich ist die Oken-Goethesche „Wirbeltheorie des Schädels“ heute ein überwundeuer Standpunkt, doch war ein Kern Wahrheit in ihr enthalten: Goethe, der Ahnungsvolle, der Dichter, und Oken, der Durchschaueude, sie gingen beide von der nicht uuberechtigten Vorstellung aus, daß der Kopf sich aus Teilen entwickelt haben müsse, die ursprünglich denen des Körpers gleich waren. Und diese Vorstellung ist es auch, die in neuerer Zeit die Metamerentheorie des Kopfes durchzieht und in ihr durch Gegenbaur fest begründet wurde: nicht nur der Rumpf des Wirbeltierkörpers, sonderu auch der Kopf ist aus ursprünglich gleichartigen Segmenten, Metameren, entstanden, die sich am deutlichsten am Embryo in der Bildung der hintereiuander liegenden Muskelabschnitte (Myomeren), am Erwachseuen iu dem Aufbau der Wirbelsäule nud der vom Rückenmark ausgehenden Nerven ausprägen.

Es würde viel zu weit führen, wollte Ref. an dieser Stelle genau darauf eingehen, wie Herr Ziegler die teils herrschendeu, teils strittigen Auffassungen modifiziert wissen will. Wichtig ist jedeufalls, daß seine Ausführungen die Metamerentheorie des Kopfes durchaus stützen, ja man möchte sagen, sie abrnnden.

Es wird jedoch wohl von Interesse sein, die außerordentlich klaren Darlegnngen über die biologischen Momente in der mutmaßlichen Entstehung des Wirbeltierkörpers und -kopfes hier kurz wiederzugeben.

Verf. geht aus von einem hypothetischen Stadinm, das dem embryologischen Stadium der Gastrula eutspricht: das Bläschen mit der Einstülpnng, dem Urdarm, ernährte sich durch die Ausmündung dieses Urdarmes, durch den Blastoporus.

Eine Partie der Körperoberfläche, die Medullarplatte, trieb durch Flimmerbewegung das Atemwasser nach dem Blastoporus hin und hatte auch Sinnesfunktion: Prüfung des Atemwassers.

Dann schob sich, wie die Embryogenese von Amphioxus vermnten läßt, der Hinterrand des Blastoporus mehr nnd mehr über die Medullarplatte hinweg, so daß er diese schließlich der ganzen Länge nach überdachte und an Stelle der Medullarplatte das Medullarrohr trat. Der Strom des Wassers trat jetzt iu die vordere Öffnung — Neuroporus — der Medullarplatte eiu, gelangte so in das Medullarrohr und von ihm aus durch den ehemaligen Blastoporus, den jetzigeu Canalis neurentericus, iu den Urdarm.

Als Neubildung entwickelte sich der After. Er erleichterte die Abfuhr des Wasserstromes.

Sodann bildete sich der Mund, das Wasser trat von jetzt ab durch ihn direkt in den Urdarm, oder sagen wir

in den Darm ein. Daher konnte der Canalis neurentericus obliteriereu; das Medullarrohr (das ja von Anfang an Sinnesepithel enthielt) wurde zum nervöseu Zentralorgan, zum Rückenmark.

Inzwischen hatten sich die Muskelsegmente, Somiten oder Myocommata gebildet.

Es trat nun das Erfordernis ein, daß Kiemenspalten zur Erleichterung der Atemtätigkeit vom Darme nach außen durchbrechen. Dies konnte nicht an beliebigen Stellen geschehen, sondern nur zwischeu je zwei Somiten konnte eine Kiemenspalte durchbrechen. Hierher rührt die Übereinstimmung zwischen Branchiomerie und Myomerie, die eins der wesentlichsteu Momente der Zieglerschen Auffassungen ist.

Da es sich um phylogenetische Darlegungen handelt, so braucht ihr hypothetischer Charakter nicht besonders hervorgehoben zu werden. Jedenfalls erscheint manches von den Darlegungen des Herrn Ziegler recht einleuchtend. V. Franz.

L. Michaud: Beitrag zur Kenntnis des physiologischen Eiweißminimums. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1909, Bd. 59, S. 405—491.)

Es war bisher nicht gelungen, beim Säugetier Stickstoffgleichgewicht zu erzielen und längere Zeit zu erhalten durch Zufuhr derjenigen Eiweißmengen, die gerade den nach langdauerndem Eiweißhunger in Form stickstoffhaltiger Abbauprodukte den Organismus verlassenden entsprechen. Die neueren Untersuchungen über den Aufbau der verschiedenen Eiweißkörper haben den Gedanken nahe gelegt, daß der Organismus zur Regeneration des Körpereiweißes eine Auswahl aus den ihm mit der Nahrung zugeführten Bausteinen der verschiedenen Eiweißarten trifft und demzufolge mit arteigenem Eiweiß die beste Ausnutzung wird erzielen können.

Herr Michaud konnte nun durch lang ausgedehnte Versuche an drei Hunden den Nachweis erbringen, daß der bei Eiweißhunger festgestellte minimalste Eiweißbedarf der Tiere am besten durch Verfütterung von körpereigenem Eiweiß (Muskelfleisch, Serum, Breigemisch von Organen) gedeckt werden kann. Je differenter das Nahrungseiweiß in seiner Konstitution vom Organeiweiß ist, desto größere Mengen sind erforderlich, das Tier im Stickstoffgleichgewicht zu erhalten. Während Caseïn noch fast völlig den Eiweißbedarf der Hunde deckte, wenn es täglich in den seinem Stickstoffgehalt entsprechenden Mengen zum Ersatz des bei der zweiten Hungerperiode im Minimum täglich ausgeschiedenen Stickstoffs verfüttert wurde, trat bei Fütterung entsprechender Mengen von Pflanzeneiweiß (Glidin, Edestin) stets weiteres Einschmelzen von Körpereiweiß ein.

Ein Vergleich der aus Bluteiweißkörpern oder Caseïn einerseits, aus Glidin und Edestin andererseits isolierten Aminosäuremengen läßt diese Tatsache plausibel erscheinen. Während z. B. Glidin 34% Glutaminsäure enthält, finden sich im Serumglobulin nur 2,2%, im Albumin 1,5%, im Oxyhämoglobin 1,2%.

Auch mit Glidin kann Stickstoffgleichgewicht erzielt werden, doch war dazu das Zweieinhalbfache der Eiweißmenge erforderlich, die in Form von Organbrei sogar schon zu schwach positiver Stickstoffbilanz ausreichte.

Der Mangel an Extraktivstoffen spielt, wie bereits das Beispiel des Caseïns lehrt und Versuche der Verfütterung von Glidin zusammen mit Liebigs Fleischextrakt erhärteten, für diese Frage keine Rolle.

Mit der exakten Feststellung, daß sich Stickstoffgleichgewicht mit dem Hungerminimum regelmäßig dann erzielen läßt, wenn zur Nahrung arteigenes Eiweiß verwendet wurde, ist der erste Schritt auf dem Wege einer rationellen Eiweißernährung, die dem Organismus die Auswahlarbeit erspart oder sie doch auf ein Minimum einschränkt, getan. Quade.

P. Kosminsky: Einwirkung äußerer Einflüsse auf Schmetterlinge, Veränderung der Chitinteile, der Färbung und Zeichnung unter dem Einfluß von Kälte und Feuchtigkeit. (Zool. Jahrb., Abt. f. System. und Biol. 1909, Bd. 27, S. 361—387.)

Obwohl bereits viele Untersucher, meist mit gutem Erfolge, die Einwirkungen veränderter äußerer Umstände auf Schmetterlinge geprüft haben, ist die Frage, wie Herr Kosminsky ausführt, doch sehr einseitig erforscht worden, da fast nur auf die Färbungs- und Zeichnungsabänderungen geachtet wurde. Nur Federley hat auch die Einwirkungen von erhöhter und erniedrigter Temperatur auf die Schuppen untersucht, jedoch sieht sich Herr Kosminsky genötigt, sich mit diesem Autor vielfach eingehend auseinanderzusetzen. So habe Federley nicht genügend den Einfluß der Feuchtigkeit berücksichtigt, die bei Kälteversuchen ein leicht eintretender, ziemlich schwer wiegender Faktor sei. Herr Kosminsky untersucht daher

1. den Einfluß der Feuchtigkeit. Die Puppen wurden in ein geschlossenes Gefäß gelegt, auf dessen Boden nasser Sand lag, der mit nasser Watte bedeckt war. Die Puppen lagen auf der Watte, einige sogar halb im Wasser. Vor dem Auskriechen der Puppen von Vanessa io und Vanessa antiopa wurde folgende Erscheinung beobachtet, die Federley irrtümlich für eine Folge der Kälte hielt. Die letzten freien Segmente des Abdomens der Puppen wurden stark ausgedehnt. Ferner schwanden bei einigen Weibchen von Lymantria dispar die Deckschuppen, und einige Schuppen waren stark gesträubt. Bei einem Männchen entbehrten die Schuppen meistenteils der Fortsätze. Im großen und ganzen wirkt aber die Feuchtigkeit nur wenig ein.

2. Bei der Untersuchung des Einflusses der Kälte wurde a) mäßige Kälte (+ 8 bis 9° C), b) stärkere, d. h. Temperaturen unter 0° verwendet.

Mäßige Kälte führt zur Ausbildung sehr schmaler, zum Teil rudimentärer Schuppen bei Vanessa io, V. urticae, Lymantria dispar, Malacosoma neustria und Arctia villica, also bei Faltern aus Familien, die weit voneinander abstehen. Außerdem wurden in manchen Fällen veränderte Zeichnung und veränderte Farbentöne konstatiert. Schließlich wurde bei Lymantria dispar Abschwächung der Flügelmembran, Veränderung der Flügelform und beim Weibchen eine viel stärkere Ausbildung der Fiedern der Fühler beobachtet.

Frostexposition (Temperatur unter 0°) führte gleichfalls zur Veränderung der Zeichnung, ferner zur Bildung vergrößerter Schuppen; die Schuppen selbst waren ohne jegliche Anordnung verteilt. Gegen Federley hebt Verf. hervor, daß die Kälte auch dann in diesem Sinn wirkt, wenn die Schuppen zur Zeit der Kälteeinwirkung noch gar nicht ausgebildet waren.

Zeigen die Versuche des Verf. einerseits, in welcher bisher ungeahnten Vielseitigkeit Einwirkungen äußerer Einflüsse am Organismus des Falters zur Geltung kommen, so muß Verf. andererseits ziemlich unumwunden zugeben, daß man über die unmittelbaren Ursachen dieser Erscheinungen zumeist recht wenig weiß. V. Franz.

G. Gentner: Über den Blauglanz auf Blättern und Früchten. (Flora 1909, Bd. 99, S. 337—354.)

Der Blauglanz der Laubblätter läßt sich an zahlreichen einheimischen Schattenpflanzen (Evonymus europaea, Ajuga reptans, Plantago media, Rubus- und Scrofulariaarten usw.), der der Früchte an Viburnum Tinus gut beobachten; am stärksten tritt er jedoch an den Blättern verschiedener Selaginellaarten auf. Die Erscheinung ist auf verschiedene Weise erklärt worden. Frank nahm an, daß es sich um die Fluoreszenz eines Stoffes handele, der in die Zellmembran eingelagert sei. Seine wenig beweiskräftigen Untersuchungen wurden jedoch bald von H. v. Mohl widerlegt. Gleichzeitig vertrat der

genannte Autor die Anschauung, als Ursache des Blauglanzes komme nur das Phänomen des trüben Mediums in Betracht. Kny endlich suchte den Vorgang (im Anschluß an die Newtonschen Farbenringe) auf Interferenz der Lichtstrahlen zurückzuführen, die an der äußeren und inneren Grenzfläche der Epidermisaußenwand reflektiert werden. Keine Theorie hat allgemeine Anerkennung gefunden. Die Frage wurde daher von Herrn Gentner unter Benutzung eines umfangreicheren Materials von neuem in Angriff genommen.

Bringt man Flächenschnitte der Blattoberseite von Selaginella laevigata auf eine dünne Wasserschicht des Objektträgers, ohne ein Deckglas darauf zu decken, so sieht man unter dem Mikroskop, daß die mittlere Partie der Epidermisaußenwand jeder Zelle aus einer im Vergleich zum übrigen Teil viel stärker lichtbrechenden Masse besteht. Auf Querschnitten durch die Epidermis erkennt man bei stärkerer Vergrößerung an der betreffenden Stelle innerhalb der Epidermisaußenwand größere oder kleinere Körnchen, die intensiv blaues Licht reflektieren. Verf. betrachtet sie als die eigentlichen Erreger des Blauglanzes. Die Körperchen befinden sich unterhalb der Cuticula in der aus reiner Zellulose bestehenden Schicht der Epidermisaußenwand. Oft ragen sie aus der Zellulosehaut nach dem Innern der Zelle hervor, so daß es den Anschein hat, als wären sie der Wand nur angelagert. Von der Zellmembran unterscheiden sich die eingelagerten Körperchen durch ein abweichendes Lichtbrechungsvermögen. Wie die mikrochemische Untersuchung ergab, bestehen sie aus Cutin. Die bisherigen Autoren haben sie vollständig übersehen.

Den mikroskopischen Befund benutzt Verf., um die v. Mohlsche Theorie des farblos trüben Mediums zu stützen. Unter einem farblos trüben Medium versteht man ein Gemenge zweier oder mehrerer ungefärbter, durchsichtiger Stoffe von der Art, daß sich die einzelnen Teilchen wegen ihrer sehr geringen Größe nicht mehr voneinander unterscheiden lassen. Solche trüben Medien erscheinen vor einem dunkeln Hintergrunde je nach der Dicke der Schicht blau oder bläulich. Es werden hier durch diffuse Reflexion von dem auffallenden Lichte hauptsächlich die kurzwelligen Strahlen zurückgeworfen, während die langwelligen hindurchgehen. Als trübes Medium betrachtet nun Herr Gentner die Epidermisaußenwand mit den Cutinkörperchen. Die von diesem „Medium“ reflektierten blauen Strahlen sollen den Blauschimmer der Blätter hervorrufen. Allerdings gibt Verf. selbst zu, daß die Körperchen wohl zu groß seien, um nach Analogie der fein verteilten Partikel in einem trüben Medium wirken zu können (Größenangaben fehlen vollständig). „Doch ist anzunehmen, daß sie einerseits wiederum aus winzigen Einzelkörperchen, umgeben von Zelluloseteilchen, bestehen, andererseits ihre Ränder diese Erscheinung hervorrufen.“ Einen Beweis für die Annahme des Autors enthält die Arbeit jedoch nicht.

Ersetzt man die dunkle Unterlage eines trüben Mediums durch eine helle Unterlage, so werden die blauen Strahlen durch das reflektierte weiße Licht verdeckt und treten nicht mehr in die Erscheinung. Verf. benutzt diese Tatsache zur Stütze seiner Theorie. Er legte Flächenschnitte der Blätter in Alkohol, wodurch das Chlorophyll extrahiert und damit der dunkle Hintergrund entfernt wurde. In diesem Falle war kein Blauglanz zu beobachten. Als er aber die Schnitte auf schwarzes Papier brachte und von oben beleuchtete, trat der Blauschimmer sofort wieder auf. Auf weißem Papier dagegen verschwand er wieder.

Wie die körnigen Einlagerungen wirken zarte, streifenförmige Verdickungen der Epidermisaußenwand, die gleichfalls aus Cutin bestehen (Sambucus nigra, Ajuga reptans Dioscoreaarten u. a.). Endlich können sich auch beide Bildungen kombinieren. (z. B. Glechoma hederacea).

Bekanntlich sehen die ausgewachsenen Blätter von Schattenpflanzen besonders dunkelgrün aus. Daß die dunkle Färbung nicht allein von der Lage und Zahl der Chlorophyllkörper, von der Beschaffenheit der Epidermisaußenwand und der Interzellularen bedingt wird, zeigt die mikroskopische Betrachtung von Blattquerschnitten. Extrahiert man Schattenblätter mit Alkohol, so bemerkt man, daß die Lösungen selbst in bedeutender Verdünnung einen merkwürdig blaugrünen Farbton besitzen. Um zu untersuchen, ob dem Chlorophyll etwa ein bestimmter Stoff beigemengt sei, der den blauen Farbenton bedinge, hat Verf. eine Anzahl Versuche mit den verschiedensten Lösungs- und Trennungsmitteln ausgeführt. Sie führten jedoch zu keinem greifbaren Ergebnis. Dagegen ließ sich an den abgetöteten Chloroplasten das Austreten blaugrüner Grana beobachten, die sich im Plasma der Zelle zu größeren schwarzblauen Tropfen vereinigten. Diese blaugrünen Grana geben also dem Chlorophyllkörper der Schattenpflanzen seine dunkle Färbung und bewirken bei den blauglänzenden Blättern den dunkeln Hintergrund.

Da der Blauglanz der Laubblätter bei den Schattenpflanzen mit großer Regelmäßigkeit auftritt, nimmt Verf. an, daß es sich hierbei um eine Anpassung an den Standort handele. Während die Epidermisaußenwand infolge ihrer geringen Dicke die weniger brechbaren Strahlen ohne weiteres hindurchläßt, werden die blauen Strahlen von den eingelagerten Cutinkörperchen bzw. Cutinleisten reflektiert. Die beschriebenen Einrichtungen stehen also im Dienste der Ausnutzung der Strahlen, die für die Assimilation in erster Linie in Betracht kommen.

O. Damm.

K. Saito: Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime. II. Mitteilung. (The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Japan 1908, Vol. 23, Art. 15, 77 pp.)

In einer früheren Untersuchung hatte Verf. die Mengenvariationen der atmosphärischen Schimmelpilzkeime nach den Örtlichkeiten und Jahresperioden festgestellt und ferner die gefangenen Arten näher charakterisiert (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 297). Die Ergebnisse bestätigten die von Miquel und anderen vertretene Meinung, daß die Örtlichkeiten und die Jahreszeiten die Beschaffenheit und die Menge der Keime bedingen. Verf. hat inzwischen seine Beobachtungen auf Bakterien ausgedehnt und erstattet über seine Resultate, soweit sie die aeroben Bakterien betreffen, in der vorliegenden Arbeit eingehend Bericht.

Mit verschiedenen Nährsubstraten beschickte Petrischalen wurden in allen Monaten an einer Reihe von Orten (Botanischer Garten in Tokyo und Straßen mehrerer Ortschaften bei Tokyo, auch einige Gärkeller von Sakebrauereien) eine Minute lang offen der Luft ausgesetzt und dann teils bei Zimmertemperatur (gelatinehaltige Nährböden), teils in Brütofen bei 37° (Kartoffeln, Milch, Bouillon, Agar usw.) aufgestellt. Am vierten Tage wurde die definitive Zählung der sich entwickelnden Kolonien vorgenommen.

Die Abhängigkeit der Keimzahlen von den meteorologischen Verhältnissen wurde durch diese Untersuchungen von neuem bestätigt. In warmen und trockenen Jahreszeiten finden sich die Bakterienkeime am zahlreichsten, während sie in kalten und feuchten Perioden geringer an Zahl sind. In regnerischen Zeiten enthält die Luft sehr wenig Bakterienkeime. Bei starkem Winde trägt sie eine reichliche Anzahl von Keimen mit sich.

Danach verhalten sich, worauf schon Miquel hingewiesen hat, die Bakterien in trockenen Jahreszeiten und Feuchtigkeitsperioden umgekehrt wie die Schimmelpilze, deren Keimzahl bei nassem und regnerischem Wetter bedeutend zunimmt.

Die Bakterienkeime in der Kellerluft sind von denjenigen der freien Luft in bezug auf ihren Arteureichtum und ihre Zahl etwas verschieden.

Im ganzen wurden in den Versuchen isoliert 55 Bacteriaceen und 17 Coccaceen. Unter den ersteren werden

17 Arten, unter den letzteren eine Art als neu beschrieben. Die häufigsten Arten waren: Bacillus subtilis, vulgatus, mesentericus, Globigii und singularis, Bacterium aërophilum und mycoides, Sarcina candida, aurantiaca und flava, Micrococcus luteus und roseus. Über 20 Arten sind chromogen. F. M.

Literarisches.

Annuaire astronomique de l' Observatoire royal de Belgique publié par les soins de G. Lecointe, directeur scientifique du service astronomique. 1909. VII u. 605 S. 16°. (Hayez, Bruxelles, 1908.)

Der Jahrgang 1909 dieses Annuaire unterscheidet sich von seinem Vorgänger (Rdsch. 1908, XXIII, 436) im kalendarischen Teile nur unerheblich. Es ist aber daraus die neu bearbeitete, sehr umfangreiche Tabelle der geographischen Lagen und Höhen der wichtigeren Sternwarten zu erwähnen. Die Berichte über neu entdeckte Gestirne sind in die dritte Beilage verwiesen, worin Herr P. Stroobant die Fortschritte der Astronomie im Jahre 1907 schildert (95 S.). Hier ist der neueren, namentlich spektroskopischen Bestimmungen der Sonnenrotation gedacht, ferner werden die Messungen des Durchmessers des Merkur bei seinem Durchgang durch die Sonnenscheibe am 14. Nov. 1907 diskutiert, zahlreiche Beobachtungen des verschwindenden und wieder erscheinenden Saturnrings angeführt, von den Kometen wird besonders der Danielsche (1907 d) eingehend besprochen, auch sind Tabellen der Bahnen neuer Planeten und von Doppelsternen sowie eine Liste der neuen Veränderlichen gegeben.

Im ersten Anhang gibt Herr P. Vanderplasse eine Fortsetzung seiner vorjährigen astronomisch-nautischen Abhandlung, speziell über Zeitbestimmung, mit zahlreichen Rechenmustern für die einzelnen Beobachtungsmethoden (110 S.).

Der zweite Anhang, „Unser Sphäroid", von Herrn E. Merlin, behandelt Zweck der Geodäsie, Theorie der Triangulationen, Basismessungen, Längen-, Breiten- und Azimutbestimmungen, Nivellement, die Ermittelung der Erdgestalt aus Lotabweichungen, Breitenschwankungen, Schweremessungen, der Beschaffenheit der Erdrinde und des Erdkerns, Erdbeben und Vulkane. Die geographische Verteilung der Beben und der Vulkane auf der Erde ist auf ein paar Weltkarten dargestellt. A. Berberich.

Luft- und Wassertemperaturen im Nordatlantischen Ozean. (Monatskarte für den Nordatlantischen Ozean, Mai 1909.)

Unsere Kenntnisse über das Verhältnis zwischen den Luft- und Wassertemperaturen auf dem Weltmeere sind in vielfacher Beziehung noch sehr dürftig. Im allgemeinen ist die Meeresoberfläche im Jahresmittel etwa einen halben Grad wärmer als die auf ihr ruhende Atmosphäre. Durch örtliche Eigentümlichkeiten erfährt dieses Verhältnis aber viele und starke Störungen, so daß stellenweise die Wassertemperatur erheblich niedriger ist als die Lufttemperatur, und die Meeresfläche zeigt überall auffallende Sprünge in der Wassertemperatur, wo kalte und warme Wasserschichten in nahe Berührung miteinander kommen. Bekannt sind in dieser Beziehung namentlich die Kaltwasserstreifen zwischen 45 und 55° w. L. südlich der Neufundlandbank und weiter westlich im Bereiche des sogenannten „cold wall" unter der amerikanischen Küste, welche durch das keilförmige Hineingreifen der kalten Labradorströmung in das warme Wasser des Golfstromes verursacht werden. Die Schwankungen zwischen Luft- und Wassertemperatur sind in dieser Gegend so groß, daß von einem beständigen Verhältnis nicht mehr gesprochen werden kann.

Neu und auffallend ist die Entdeckung dieser Erscheinung und eines zwar schmalen, aber intensiv ausgeprägten Kaltwasserstreifens auch noch unter 40° 40′ n. Br. und 62° w. L. Dieser Streifen wurde zuerst im Mai 1907 beobachtet und sein Vorhandensein durch sehr sorgfältige Messungen im Mai 1908 bestätigt, so daß die Annahme berechtigt erscheint, daß hier nicht eine vorübergehende Zufälligkeit, sondern eine Regel vorliegt. Die west-östliche Breite dieser kalten Wasserschicht beträgt etwa 30 km, und sie zeigte eine niedrigste Temperatur von 6,8°; im Westen war sie in schroffem Wechsel durch einen sehr warmen Streifen (bis 21,3°) von ungefähr 120 km Breite begrenzt. Über die Ausdehnung der Erscheinung in meridionaler Richtung ist noch nichts Näheres bekannt. Auch die Frage nach dem Ursprung dieser kalten Wasserschicht muß offen bleiben, da man es ebensogut mit kaltem Abflußwasser aus dem St. Lorenzgolf wie mit einem Teile der Labradorströmung zu tun haben kann. Ausgeschlossen ist, daß es sich um Auftriebwasser handelt, da sich noch eine Warmwasserzone zwischen die Küste und den Kaltwasserstreifen einschiebt.

Weiter östlich in 52 und 53° w. L. liegen noch zwei kalte Streifen, von denen der nördliche 8° und der südliche 7,4° Wassertemperatur hat, und deren Zusammenhang mit der Labradorströmung wahrscheinlich ist. Sowohl hier als auch bei dem Streifen unter 62° und weiter östlich in 47 und 48° w. L. ist die Lage der kalten Wasserstreifen im Norden allgemein östlicher als im Süden, so daß ein südsüdwestlicher Verlauf der kalten Wasserschichten stattzufinden scheint. Als wichtigstes Ergebnis folgt aus den bisherigen Messungen folgendes: Wenn man im Mai die amerikanische Küste auf dem Wege verläßt, der zwischen New-York und dem Kanal von den großen Dampfern innegehalten wird, hat man bis über die 200 m-Tiefenlinie hinaus kaltes Wasser (unter 10°); die Wassertemperatur steigt dann stark, im Süden langsamer, im Norden schneller, bis man etwas östlich vom Meridian von Kap Sable warmes Wasser über 20° in einer Breite von 110 bis 130 km antrifft. Am Ostrande dieses warmen Streifens sinkt die Temperatur wieder sehr schnell auf einer Strecke von nur 33 bis 37 km bis unter 10°. Auf keinem Punkte der nördlichen Strecke steigt die Wassertemperatur weiter östlich zum zweiten Male auf 20°, während auf einem mehr südlich gelegenen Wege Wassertemperaturen über 20° zwischen 61 und 55° w. L. noch die Regel sind und erst östlich von 54° w. L. erheblich abnehmen. Krüger.

Ferdinand Henrich: Neuere theoretische Anschauungen auf dem Gebiete der organischen Chemie. XIV und 294 S. (Braunschweig 1908, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Je mehr das wissenschaftliche Arbeiten „spezialisiert" wird, je mehr einzelne kleinere Gebiete den Forscher zwingen, seine ganze Kraft begrenzten Fragestellungen mit beschränkterer Methodik zu widmen, um so mehr wächst das Bedürfnis, sich von Zeit zu Zeit an der Hand übersichtlicher Darstellungen über die allgemeinen theoretischen Anschauungen der betreffenden Disziplin zu orientieren, die teils die Grundlage der speziellen Forschung sind, teils Anstoß für die weitere experimentelle Inangriffnahme der gebotenen Erscheinungen liefern. Diesem Bedürfnis kommt das vorliegende Buch in dankenswerter Weise entgegen. In einem relativ kurzen Raume entwickelt der Verf. klar und anschaulich zunächst die Theorien, die die heutige organische Chemie beherrschen, dann besonders jene Probleme, die momentan im Vordergrund der Diskussion stehen und, ohne endgültig abgeschlossen zu sein, befruchtend auf die chemische Forschung wirken. Von diesen seien erwähnt Thieles Hypothese der Partialvalenzen, die Ansichten über Tautomerie, Desmotropie, über Pseudosäuren, Pseudobasen, die gedachten Zusammenhänge zwischen Farbe wie zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution, ferner die Theorien über die basischen Eigenschaften des Sauerstoffs, die Ansichten von Nef, von Michael über den Reaktionsverlauf und zum Schluß die Wernersche Theorie sowie

die neueren elektrochemischen Ansichten. Das Werk gibt jedem, der sich über die betreffenden Probleme orientieren will, reiche Belehrung. P. R.

Wilhelm Levin: Methodischer Leitfaden für den Anfangsunterricht in der Chemie unter Berücksichtigung der Mineralogie. 5. verbesserte Anflage. 171 S. mit 112 Abbild. (Berlin 1907, Otto Salle.)

Wilhelm Levin: Methodisches Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für Realgymnasien und Oberrealschulen. 3. Teil: Organische Chemie. 120 S. mit 37 Abbild. (Berlin 1907, Otto Salle.)

Herrn Levins Leitfaden liegt bereits in fünfter Auflage vor, was bei der Unmasse derartiger Schulbücher an sich schon ein Zeichen ist, daß wir es hier mit einem wirklich guten Buche zu tun haben. Und dieser Schluß wird bei der Durchsicht in vollem Maße bestätigt. Verf. ist ein ausgezeichneter Lehrer, der es versteht, anknüpfend an die Gegenstände und Erscheinungen des täglichen Lebens den Schüler an der Hand ganz einfacher, leicht auszuführender Versuche zur Beobachtung und zum Verständnis der chemischen Erscheinungen anzuleiten und ihn auf Grund dieser allmählich zu den allgemeinen Gesetzen und Theorien emporzuführen, welche heute den geistigen Bestand unserer Wissenschaft ausmachen. Es ist der gleiche Weg, den die letztere gewandelt ist, so daß ihre Entwickelungsgeschichte im Sinne des biogenetischen Grundgesetzes gleichsam kurz rekapituliert wird; aber es ist auch derjenige Weg, bei dem ein wirkliches verständnisvolles Erfassen der Erscheinungen und ihre Ordnung unter immer weitere Gesichtspunkte möglich ist. Das einzige, was Ref. in dem Buche vermißt, ist ein Hinweis auf die Ionentheorie, deren großer Bedeutung doch auch schon in den Schulen wenigstens etwas Rechnung getragen werden sollte. Die technische Seite ist gut berücksichtigt, desgleichen die natürlichen Vorkommnisse und ihre Kristallformen nebst den Kristallsystemen; auch einige lehrreiche Versuche zur Ernährung der Pflanzen und zur Gärung sind aufgenommen, um die Anwendung der Chemie auf andere Wissensgebiete zu erläutern. Wir wünschen dem lehrreichen Büchlein auch fernerhin weite Verbreitung.

Während der Leitfaden für den allerersten Anfang bestimmt ist, soll die „Organische Chemie“ den Primanern der Oberrealschule die Kenntnis der wichtigsten organischen Verbindungen vermitteln. Daß bei der Kürze der hierfür zur Verfügung stehenden Zeit eine ziemlich enge Auswahl getroffen werden mußte, liegt auf der Hand; aber diese Auswahl ist dem Verf. recht gut gelungen, indem er sich auf diejenigen Gruppen von Stoffen beschränkte, welche für die Theorie der organischen Verbindungen von Bedeutung sind oder in bezug auf technische Verwertung oder in biochemischer Hinsicht ein weitergehendes Interesse beanspruchen. Wie weit Verf. dabei seine Schüler führt, zeigt die Behandlung der Isomerien des Benzolkerns und der stereochemischen Isomerie. Ausführlicher behandelt und zum Teil durch gute Abbildungen erläutert ist namentlich auch die technische Gewinnung einzelner Stoffe, wie des Weingeistes, des Bieres, des Rübenzuckers, der Seifen, der Teerprodukte, der Sprengstoffe usw. Nicht ganz einverstanden kann sich Ref. mit dem Kapitel Farbstoffe erklären, das zum Verständnis einer sehr weitgehenden Mithilfe des Lehrers bedarf. Der Schüler, welcher an diesen Abschnitt herantritt, ist weit genug vorgeschritten, um z. B. bei den Triphenylmethanfarbstoffen die Ableitung von diesem Kohlenwasserstoff zu verstehen, so daß die toten empirischen Formeln durch die lebendigen Konstitutionsformeln ersetzt werden könnten und der innere Zusammenhang dieser Stoffe zum Ausdruck käme; auch die Phtaleïne würden dann ihre richtige Stelle erhalten. Bei den Azofarbstoffen fehlt die Bildungsweise der wichtigen Diazoverbindungen, die vielleicht schon beim Anilin angeführt werden könnte; auch gehören die angeführten Azofarbstoffe wohl zu den einfachsten, aber nicht zu den wichtigsten. Die Konstitution des Coffeïns ist bekannt. Den Beschluß macht eine Betrachtung der wichtigsten Eiweißstoffe, woran noch ein Kapitel über die Vorgänge bei der Verdauung und über die Nahrungsmittel angeschlossen sind. Fassen wir unser Urteil zusammen, so müssen wir es in vollem Maße anerkennen, wie der Verf. es verstanden hat, ein sehr reichhaltiges Material auf relativ kleinem Raume in durchaus klarer, übersichtlicher und anregender Weise zu verarbeiten. Die Schrift wird nicht nur für die Schüler unserer Lehranstalten ein sehr guter Führer sein, sondern kann auch allen denen, welche sich über die Haupttatsachen der organischen Chemie und über die Bedeutung der letzteren fürs tägliche Leben unterrichten wollen, sehr warm empfohlen werden. Bi.

Die Süßwasserfauna Deutschlands. Eine Exkursionsfauna, herausgegeben von A. Brauer. Heft 5 und 6. G. Ulmer: Trichoptera. 1909. 326 Seiten. 467 Textfiguren. Preis 6,50 ℳ, geb. 7,20 ℳ. Heft 13: W. Michaelsen und L. Johannsson: Oligochaeta und Hirudinea. 1909. 84 Seiten. 144 Textfiguren. 1,60 ℳ, geb. 2 ℳ. Heft 15: L. A. Jägerskiöld, O. v. Linstow, R. Hartmeyer: Nematodes, Mermithidae und Gordiidae. 1909. 88 Seiten. 155 Textfiguren. 1,80 ℳ, geb. 2,20 ℳ. (Jena, Gustav Fischer.)

Hätten wir solche Werke in den Tagen gehabt, da wir als Knaben Aquarien und Terrarien pflegten, so würden wir unsere Süßwasserfauna besser kennen! So wird vielleicht mancher mit dem Ref. ausrufen. In der Tat, eine genaue Bearbeitung der deutschen Süßwasserfauna, eine Bearbeitung, welche mehr als die allergewöhnlichsten, auffälligsten Formen berücksichtigt, fehlte uns bisher entschieden. Mancher Liebhaber wird aus den jetzt erscheinenden, von dem Direktor des Berliner zoologischen Museums, Herrn A. Brauer, herausgegebenen Taschenbüchern gar vieles entnehmen; er wird nicht nur in die Lage gesetzt, seine ganze Sammelausbeute systematisch zu bestimmen und damit — was das Wertvollere ist — seine Kenntnis der Tierformen und Lebensmodi zu erweitern und zu vertiefen, sondern wir gehen gewiß nicht fehl in der Annahme, daß dieser oder jener Tierfreund erst jetzt auf die Existenz mancher kleineren oder größeren Gruppe überhaupt hingewiesen wird und erfährt, daß sie ein eingehenderes Studium lohnt. Zum Glück sind viele in der Lage, neben ihrem Beruf dauernd der Aquarienliebhaberei obzuliegen, ja dieser wissenschaftliche Sport, diese „Belustigungen“, um ein historisch geheiligtes Wort zu gebrauchen, sind ja heute mehr denn je im Schwange. Daher verspricht sich Ref. von der Benutzung der „Süßwasserfauna“ viele Freuden und Erfolge für die Naturfreunde, und noch mehr: nämlich auch Erfolge für die Wissenschaft. Denn es wird kaum ausbleiben, daß der eine oder andere sich zu eingehenderen Nachforschungen angeregt fühlen und die bisherigen Kenntnisse zu erweitern versuchen wird.

Es möge aber auch der Herausgeber selbst über den Wert, den er dem Werke beimißt, zu Worte kommen: „In den letzten beiden Jahrzehnten ist die große Bedeutung, welche die Süßwasserfauna in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Hinsicht verdient, mehr und mehr wie in anderen Ländern so auch in Deutschland erkannt worden, und der Staat, Vereine und Private sind durch Bewilligung von Mitteln, durch Gründung von Stationen und Instituten bemüht gewesen, die Erforschung der Süßwasserfauna zu fördern. Neben praktischen Fragen, wie der Kenntnis der Lebensweise und Lebensbedingungen der wirtschaftlich wichtigen Krebse und Fische, dem Nahrungswert der kleinen Tiere u. a. bilden rein wissenschaftliche, wie die Feststellung der Variabilität der Tiere unter verschiedenen Bedingungen, die Verbreitung der Glazialrelikte u. a. den Inhalt der Forschung. Welche Fragen man aber auch in Angriff nehmen mag, und ob man intensiver oder nur vorübergehend, um zu forschen

oder um sich und andere zu unterrichten, der Süßwasserfauna sein Interesse zuwenden mag, immer wird sich die Notwendigkeit ergeben, die systematische Stellung der untersuchten Formen zu ermitteln. Hierfür fehlte bis jetzt jegliches die ganze Süßwasserfauna zusammenfassende Werk . . .“

Ein paar Worte über die Ausstattung der Bücher. Sie ist die denkbar einfachste: hohes Oktavformat, kleiner Druck, dünnes Papier, womit vielleicht ein niedriger Preis, vor allem aber ein handliches Taschenformat erzielt wird. Der Preis ist tatsächlich sehr niedrig im Verhältnis zu dem hohen Werte, den die möglichst große Vollständigkeit in sich birgt. Der neueste der bisher vorliegenden Bände, Trichoptera (geb. 7,20 ℳ), ist nicht nur der umfangreichste, sondern wohl auch inhaltlich der vielseitigste.

Die Prinzipien der Bearbeitung sind etwa folgende: kurze allgemeine Charakterisierungen unter Hinweis auf die systematisch verwertbaren Merkmale bilden immer den Anfang. Dann folgen Bestimmungsschlüssel sowie genaue Beschreibungen für die Familien, Unterfamilien, Arten und Varietäten. Zahlreiche einfache Textfiguren dienen zur Erläuterung. Angaben über den Charakter der Fundorte und über die geographische Verbreitung fehlen nicht. Das in Betracht gezogene Gebiet ist im wesentlichen das politische Deutschland, jedoch ohne pedantische Innehaltung der Grenzen. Arten, die in Deutschland noch nicht gefunden wurden, hier aber sicher zu erwarten sind, fanden regelmäßig auch Aufnahme; ebenso alle Tiere, die nicht im Wasser leben, aber zu ihm in engster Beziehung stehen. Man wollte lieber zu viel als zu wenig geben.

Damit sei zur ganz kurzen Besprechung der bis jetzt vorliegenden Bände übergegangen.

Von den Trichopteren (Heft 5 und 6) behandelt Herr Ulmer zunächst die Imagines, dann die Larven („Köcherjungfern“, „Sprockwürmer“), dann die Puppen, schließlich den Laich in der angegebenen Weise. Es sei hervorgehoben, daß an die Behandlung der Larven noch eine Bestimmungstabelle für die Familien und Subfamilien der Larven des ersten Stadiums (welche eben den Laich verlassen haben) angeschlossen ist, da die Organisation dieser ganz jungen Tiere zum Teil recht erheblich von dem Bau der erwachsenen Larven abweicht.

Die Oligochaeten (Borstenwürmer, Heft 13) haben in Herrn Michaelsen einen äußerst sachkundigen, vortrefflichen Bearbeiter gefunden; es ist aber hier sowie bei den Hirudineen (Egel), die von Herrn Johannsson behandelt wurden, unmöglich, Einzelheiten hervorzuheben.

In die Bearbeitung der Nematoden (Fadenwürmer, Heft 15) haben sich zwei Forscher geteilt: Herr Jägerskiöld übernahm die freilebenden, Herr v. Linstow (den Lesern der „Rdsch.“ nicht unbekannt) die parasitischen Formen. Der erstere hebt hervor, daß mit größter Sicherheit sich die Zahl der deutschen Arten bei genauerem Nachforschen vervielfältigen wird. Herr Hartmeyer beschreibt zwei kleine Familien, die Mermithiden (fadenförmige Würmer, von denen nur eine Gattung mit zwei deutschen Süßwasserarten bekannt ist) und die sonderbaren Gordiiden mit ihren parasitischen Larvenstadien.

Mit großer Spannung darf man das baldige Erscheinen neuer Bände erhoffen. Von den Protozoen wurde bei der Anordnung des Stoffes ganz abgesehen, weil hierüber gute Werke vorliegen und weitere zu erwarten sind. Es seien noch kurz die in Aussicht genommenen Lieferungen genannt: 1. Mammalia, Aves, Reptilia, Amphibia, Pisces. 2. Diptera. 3. u. 4. Coleoptera. 7. Collembola, Neuroptera, Hymenoptera und Rhynchota. 8. Ephemeridae, Plecoptera und Lepidoptera. 9. Odonata. 10. Phyllopoda. 11. Copepoda, Ostracoda, Malacostraca. 12. Araneae, Acarina, Tardigrada. 14. Rotatoria und Gastrotricha. 16. Acanthocephali. 17. Trematodes, Cestodes. 18. Hydrozoa, Spongia, Turbellaria, Bryozoa, Nemertini, Mollusca

V. Franz.

K. Uffeln: Die Großschmetterlinge Westfalens, mit besonderer Berücksichtigung der Gegenden von Warburg, Rietberg und Hagen. 158 S. (Beiheft zum XXXVI. Jahresbericht der Zoolog. Sektion des westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst. München 1908.)

Interessenten seien auf diese Schmetterlingsfauna Westfalens hingewiesen; die höchst gewissenhafte Arbeit ist das Ergebnis dreißigjähriger Sammeltätigkeit. Vorwort und Einleitung (30 S.) sind gewandt und liebevoll geschrieben, auch wird darin Bezug auf Klima, Bodenbeschaffenheit und Vegetation des Landes genommen.

S. 24 sagt Verf.: „Während für Warburg die Zahl der Arten einschließlich Varietäten und Abarten 578 beträgt, sind für Hagen nur 509 und für Rietberg nur 428 ermittelt worden. Wenn nun auch diese Zahlen insofern keineswegs auf unbedingte Zuverlässigkeit und Richtigkeit Anspruch erheben können, als sich bei weiterer Durchforschung und über längere Zeiträume fortgesetzter Beobachtung noch manche bisher nicht gefundene und deshalb hier als fehlend angenommene Art sicher als an der einen oder anderen Örtlichkeit vorkommend feststellen lassen dürfte, so ist doch meine Aufstellung genau genug, um in derselben eine Bestätigung der in der Wissenschaft bekannten Tatsache zu finden, daß die Zahl der Schmetterlingsarten in Nordwestdeutschland in der Richtung nach Norden mehr und mehr abnimmt, und daß insbesondere die nordwestdeutsche Tiefebene an Zahl der Arten dem südlicheren und mehr noch dem südöstlichen Gebirgslande weit nachsteht.“

V. Franz.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 3. Juli. E. Wiechert legt vor: Angenheister, Wolkenzug zu Samoa.

Sitzung am 17. Juli. D. Hilbert legt vor: H. Bohr, Über die Summabilität Dirichletscher Reihen. — D. Hilbert, 1. Grundlagen einer Theorie der linearen Integralgleichungen (6. Mitteilung). 2. Zur Theorie der konformen Abbildung. 3. Über die Gestalt einer Fläche vierter Ordnung.

Sitzung am 31. Juli. W. Voigt kündigt an: Untersuchungen über die Intensitätsverhältnisse beim Zeemaneffekt I. — E. Rieeke legt vor: A. Coehn und U. Raydt, Über die quantitative Gültigkeit des Ladungsgesetzes für Dielektrika. — C. Ruuge, Über die Ortsbestimmung im Ballon. — F. Klein legt vor: P. Koebe: Über die Uniformisierung beliebiger analytischer Kurven.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 août. A. Müntz et H. Gaudechou: Les effets thermiques de l'humectation des sols. — Gouy: Phénomènes magnéto-anodiques. — A. Denjoy: Sur les singularités discontinues des fonctions analytiques uniformes. — Ch. Lallemaud: Sur les marées de l'écorce et l'élasticité du globe terrestre. — Jean Becquerel: Sur différentes espèces de dissymétries d'intensités, observées pour les composantes magnétiques, polarisées circulairement, des bandes d'absorption des cristaux uniaxes. — H. Herchefinkel: La décomposition de l'acide carbonique par les rayons ultraviolets. — Rosenstiehl: De l'intervention de la pression osmotique dans la teinture. — E. Kohn-Abrest: Procédé de dosage rapide et direct de l'aluminium métallique. — H. Duval: Essais de benzidination dans les séries du diphényle, du diphénylméthane et du diphényléthane. — P. L. Viguier: Sur l'acétal éthylique de l'aldéhyde tétrolique. — D. Bois et C. Gerber: Quelques maladies parasitaires du Cannelier de Ceylan. — Rappin: Vaccination antituberculeuse des Bovidés. — F. Landolph: Sur les glucoses urinaires et les organes affectés, cause de leur apparition. — J. Crolbois: Conservation et augmentation de digestibilité des pulpes de distillerie et de sucrerie en fosse, aussi que des fourrages

verts ensilés, par une fermentation rationelle par ensemencement. — J. Athanasin et A. Gradinesco: Les capsules surrénales et les échanges entre le sang et les tissus. — H. Labbé et G. Vitry: Contribution à l'étude de l'indosé urinaire chez les diabétiques. — Xavier Roques: Sur la variation d'une enzyme oxydante pendant la métamorphose chez un Trichoptère (Limnophilus flavicornis Fabre). — A. Nodon adresse une Note intitulée: „Electromètre pour l'étude de la charge terrestre". — Cl. Regaud adresse une Note „Sur les mitochondries des fibres musculaires du cœur".

Vermischtes.

Neue Enzyme. Herr W. Sigmund hat in einigen Weiden- und Pappelarten ein salicinspaltendes Enzym nachgewiesen. Die erfolgte Spaltung des Salicins in Glukose und Saligenin wurde sowohl durch Autolysenversuche als auch durch die mittels Alkohol isolierte enzymhaltige Substanz sichergestellt. Die Mitwirkung von Bakterien war ausgeschlossen. Das isolierte Enzym war nicht Emulsin. Es soll den Namen Salikase führen. In ähnlicher Weise wurde in Calluna vulgaris und Vaccinium Myrtillus eine Substanz nachgewiesen, die das Arbutin in Hydrochinon und Glukose spaltet. Für dieses Enzym wird der Name Arbutase vorgeschlagen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1908, Bd. 117, S. 1213—1223.) F. M.

Der „Richtungssinn" der Bienen. Die vielerörterte Frage, ob die Bienen einen besonderen Richtungssinn besäßen oder mit Hilfe des Gesichts oder des Geruchs den Weg zum Korbe zurückfänden, hat Herr Gaston Bonnier zur Anstellung einer Reihe von Versuchen veranlaßt. Einige Bienen wurden in einem Gebiete, wo sich nur ein einziger Bienenkorb befand, eingefangen und an verschiedenen anderen Stellen auf der Peripherie eines Kreises, der den Bienenkorb zum Mittelpunkt und etwa 2 km Radius hatte, einzeln losgelassen: die Bienen flogen auf den (durch Bänme verdeckten) Korb zu. Dasselbe taten Bienen, deren Augen mit geschwärztem Kollodium bestrichen waren. Der Gesichtssinn ist demnach für die Rückkehr in den Korb nicht nötig. Dasselbe gilt für den Geruchssinn, da schon Huber gezeigt hat, daß Bienen, denen die Fühler abgeschnitten waren, in den Korb zurückkehren (um ihn alsbald wieder zu verlassen, da sie zur Arbeit untauglich sind). Herr Bonnier stellte nunmehr weitere Versuche in der Weise an, daß er die Bienen durch Sirup nach einem Tische lockte, der 200 m von dem Bienenkorbe aufgestellt war, die Sammlerinnen mit grünem Talkpulver zeichnete (vgl. Rdsch 1908, XXIII, 381) und dann einen ähnlichen Tisch daneben stellte. Am anderen Tage wurde auch dieser Tisch von Bienen besucht, aber es waren keine grüngezeichneten darunter; diese besuchten nach wie vor den ersten Tisch. Die Gäste des zweiten Tisches wurden rot gezeichnet. Auch weiterhin flogen mit selteuen Ausnahmen die grünen Bienen zum Tisch 1, die roten zum Tisch 2. Die Bienen unterschieden also zwei Richtungen, die einen sehr spitzen Winkel miteinander bildeten. Wurden die Tische um 20 m voneinander weggerückt, so gab es überhaupt keine Ausnahme mehr; die grünen und roten Bienen blieben vollständig voneinander getrennt. Aus diesen und älteren Erfahrungen schließt Herr Bonnier, daß die Bienen wirklich einen Richtungssinn besitzen. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1019—1022.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Prof. Dr. J. Meisenheimer in Berlin zum etatsmäßigen Professor der Chemie an der Landwirtschaftlichen Hochschule als Nachfolger von E. Buchner; — der außerordentliche Prof. Dr. St. Tolloczko zum ordentlichen Professor der Chemie an der Universität Lemberg; — der außerordentliche Professor an der Universität Rom Dr. G. A. van Ryuberk zum ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Amsterdam; — Privatdozent Dr. Franz Fischer zum Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität Berlin; — der Professor der physikalischen Chemie am Polytechnikum in Zürich Dr. R. Lorenz zum Professor für physikalische Chemie und Metallurgie an der Akademie und dem Physikalischen Verein in Frankfurt a. M.; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Georg Faber zum außerordentlichen Professor für Mathematik an der Universität Tübingen; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Leipzig Dr. Karl Neumann zum Geheimrat; — der Prosektor Dr. v. d. Brock in Amsterdam zum Professor an der Universität Utrecht; — Dr. G. W. Stewart zum Professor der Physik an der Staats-Universität von Iowa.

Habilitiert: Dr. Johannes D'Ans für allgemeine Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

In den Ruhestand tritt: Prof. Dr. M. Treub, Direktor des Botanischen Gartens und des Agrikultur-Departements in Buitenzorg; — der Professor der Anatomie an der Universität Utrecht Dr. Emil Rosenberg.

Gestorben: Prof. Dr. Richard Boddaert an der Universität Gent.

Astronomische Mitteilungen.

Im Oktober 1909 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
1. Okt.	R Andromedae	6.0	14.9	$0^h 18.8^m$	$+38^\circ\ 1'$	411 Tage
3. „	U Herculis	6.4	12.0	16 21.4	$+19\ 7$	403 „
5. „	R Leonis	4.6	10.5	9 42.2	$+11\ 54$	313 „
14. „	R Cancri	6.0	11.3	8 11.0	$+12\ 2$	362 „
23. „	R Bootis	6.6	12.9	14 32.8	$+27\ 10$	223 „

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E, in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXIV, 16, 156, 324):

	Venus			Mars		
Tag	AR	Dekl.	E	AR	Dekl.	E
2. Okt.	$15^h\ 2.1^m$	$-18^\circ 29'$	166.9	$0^h\ 1.4^m$	$-4^\circ 38'$	60.3
10. „	15 40.3	$-21\ 19$	158.6	23 54.0	$-4\ 47$	63.5
18. „	16 19.5	$-23\ 35$	150.2	23 49.2	$-4\ 37$	67.9
26. „	16 59.5	$-25\ 13$	141.6	23 47.4	$-4\ 8$	73.6
3. Nov.	17 39.7	$-26\ 8$	132.9	23 48.9	$-3\ 21$	80.3
11. „	18 19.7	$-26\ 19$	124.1	23 53.2	$-2\ 20$	87.8
19. „	18 58.7	$-25\ 47$	115.2	0 0.1	$-1\ 7$	96.1
27. „	19 36.0	$-24\ 34$	106.2	0 9.1	$+0\ 17$	105.1
5. Dez.	20 10.8	$-22\ 46$	97.3	0 19.9	$+1\ 49$	114.6
13. „	20 42.7	$-20\ 28$	88.3	0 32.2	$+3\ 26$	124.5
21. „	21 10.8	$-17\ 50$	79.5	0 45.8	$+5\ 8$	134.9
29. „	21 34.4	$-15\ 0$	71.0	1 0.4	$+6\ 53$	145.5

	Jupiter			Saturn		
2. Okt.	$11^h\ 54.3^m$	$+1^\circ 48'$	960	$1^h 20.5^m$	$+5^\circ 29'$	1251
18. „	12 6.8	$+0\ 28$	949	1 15.8	$+5\ 1$	1249
3. Nov.	12 18.6	$-0\ 47$	929	1 11.3	$+4\ 35$	1258
19. „	12 29.5	$-1\ 56$	903	1 7.6	$+4\ 15$	1278
5. Dez.	12 39.1	$-2\ 54$	872	1 5.1	$+4\ 4$	1308
21. „	12 47.0	$-3\ 40$	836	1 4.3	$+4\ 3$	1343

	Uranus			Neptun		
2. Okt.	$19^h\ 14.5^m$	$-22^\circ 49'$	2907	$7^h 22.8^m$	$+21^\circ 23'$	4503
3. Nov.	19 17.0	$-22\ 44$	2988	7 23.2	$+21\ 21$	4423
5. Dez.	19 22.7	$-22\ 33$	3051	7 21.2	$+21\ 25$	4358

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 16. September 1909. Nr. 37.

Fr. Leverett: Verwitterung und Erosion als Zeitmaße. (American Journal of Science 1909, vol. 27, p. 349—368.)

Bei der Altershestimmung besonders quartärer Schichten kann man sich vielfach mit Erfolg auf den Grad der Verwitterung und den Fortschritt in der Talhildung stützen. Die erste schreitet in den losen Gletscher- und Flußablagerungen viel rascher vorwärts als in festem Gestein und gestattet daher die Feststellung kürzerer Zeitdifferenzen. Allerdings mnß dabei Rücksicht darauf genommen werden, inwieweit in früheren Zeiten die Menge der Niederschläge, die Wasserführung und der Verlauf der Flüsse, die Beschaffenheit der Gesteine usw. anders gewesen sind.

Herr Leverett führt nun im einzelnen ans, wie Verwitterung und Erosionswirknng dem Alter der glazialen Ablagerungen Nordamerikas entsprechen, wie sie durch die einzelnen Eisströme hervorgebracht wurden. Die jüngste Vereisung, Wisconsin genannt, wird von ihm der Würmeiszeit gleichgesetzt. Sie weist zwei verschiedene Stadien auf. In den Ablagerungen der älteren mnssen wir mehr als ein Meter in die Tiefe gehen, um zu Schichten zu kommen, aus denen der Kalk nicht ausgelaugt ist, während wir bei den jüngeren Schichten dieser Eiszeit in $^1/_2$ oder weniger Meter Tiefe auf Kalkteilchen stoßen. Die Talbildung ist in allen Wisconsinschichten noch wenig ausgeprägt. Die ältere Wisconsinzeit war übrigens trockener als die jüngere, da sie Lößbildungen aufweist. In Europa treffen wir auf ähnliche Verhältnisse.

Bei der vorletzten Vergletscherung (Illinoian), die der Rißeiszeit äquivalent sein dürfte, nnd während deren die Eisströme vorwiegend von Labrador ausgingen, reicht die Beseitignng des Kalks his zu 1,2 bis 1,8 m Tiefe, die Verwitterung his zur doppelten und dreifachen Tiefe. Die Talsysteme sind viel weiter ausgebildet und hätten schon bei sonst gleichen Bedingungen längere Zeit dazu gehrancht als die Täler der Wisconsingebiete. Dahei war aher das Klima damals viel trockener, so daß die Zeit dadnrch noch mehr verlängert wird. Nach Chamberlin ist das Alter dieser Ahlagernngen mindestens siebenmal so hoch als das der jüngeren Wisconsinschichten, $3^1/_2$mal so hoch als das der älteren. In Enropa reicht die Auslangung der als gleichalterig angesehenen Schichten nur bis 0,9—1,2 m Tiefe. Herr Leverett glaubt, daß dies durch größere Trockenheit verursacht sein könnte. Bei der Talbildung stimmt die Parallele übrigens besser.

Während die Eisströme des Wisconsin sicher zngleich von Labrador und Keewatin, dem Territorium westlich der Hndsonbai, nördlich vom Albanyflnsse, ausgegangen sind und die des Illinoian vorwiegend, wenn nicht ausschließlich von Lahrador, zeigen die Spuren der vorhergehenden Vereisnng (Kansan), daß damals das Zentrum der Eisströme im wesentlichen in Keewatin lag. Auch diese Schichten sind meist von Löß bedeckt, ihrer Ablagerung folgte also eine trockene Zeit. Trotzdem sind die Schichten hier 4 bis 6 m tief verwittert, der Kalk fehlt bis zn 1,5—2 m Tiefe. In England reicht die Verwitternng in entsprechenden Schichten sogar 10—15 m tief, während Kalk bis 2 m Tiefe fehlt. Seit dieser Zeit, die der Mindelzeit der Alpeneiszeitforscher entspricht, ist nach Bain eine 17 mal so lange Zeit verflossen wie seit dem Wisconsin, eine Angabe, die Herrn Leverett zu hoch erscheint, die sich aber mit den Folgerungen von Penck (Rdsch, 1908, XXIII, 442) ganz gnt vertragen würde.

Der Günzeiszeit entspricht endlich das Prekansan, eine Vergletscherung, die, soweit wir wissen, ansschließlich von Keewatin ausging und mit ihren Ablagernngen nirgends über das Gehiet der Kansasvereisung hinausgreift, die, wie die anderen, ihren Namen von den südlichsten in ihr durch die Eisströme erreichten Gebieten erhalten hat. Diese Prekansasablagerungen sind am tiefsten verwittert und haben ihren Kalkgehalt vollständig dnrch Auslangnng verloren. Auch sind in ihnen die Talsysteme am tiefsten eingeschnitten nnd am kompliziertesten angelegt. Der Beginn dieser Vergletscherung dürfte nach Chamberlin noch doppelt so weit zurückliegen als der Höhepunkt der Kansasvergletscherung.

Endlich kommt in Nordamerika noch eine Iowavergletscherung in Frage, die ebenfalls nur von Keewatin ausging. In ihren Schichten ähnelt die Talanlage der in den Kansasschichten, doch sind sie im ganzen viel weniger ansgebildet, wie man auch diese Periode tatsächlich zwischen Illinoian und Wisconsin stellt. In Enropa haben wir für sie kein entsprechendes Äquivalent.

Im ganzen läßt sich aber deutlich auch in Nordamerika das verschiedene Alter der Ahlagernngen der einzelnen Eisströme erkennen, die durch lange Zwischeneiszeiten voneinander getrennt sind, wie Herr Leverett an anderer Stelle noch ansführlicher auseinandergesetzt hat, der wir anch die Namen der Zwischeneiszeiten, wie die Zeitangaben in der folgenden Zusammen-

stellung entnehmen. In dieser Parallelsetzung der nordamerikanischen und europäischen Perioden bezeichnet hei ersteren ein L den Ausgang der Eisströme von Labrador, ein K den von Keewatin. In Klammern gesetzte Bezeichnungen deuten die mangelnde Sicherheit der Bestimmung an. Mit arabischen Ziffern sind die Eiszeiten, mit römischen die Zwischeneiszeiten gezählt:

Nordamerika. Nach Leverett	Alter nach Chamberlin.	Nordeuropa. Nach Geikie.	Alpen. Nach Penck.
5. Wisconsin jüngeres	K L etwa 15 000 Jahre	4. Mecklenburgian	4. Würm
„ älteres	L (K) etwa 30 000 Jahre		
IV. Peorian			
4. Iowan	K etwa 45 000 Jahre	III. Neudeckian	III. Riß-Würm
III. Sangamon			
3. Illinoian	L(K) etwa 105 000 Jahre	3. Polandian.	3. Riß
II. Yarmouth		II. Helvetian	II. Mindel-Riß
2. Kansan	K (L) etwa 225 000 Jahre	2. Saxonian	2. Mindel
I. Aftonian		I. Norfolkian	I. Günz-Mindel
1. Prekansan	K etwa 450 000 Jahre	1. Scanian.	1. Günz.
Albertan (Voreiszeit).			

Da die Eiszeiten gegenüber den Zwischeneiszeiten verhältnismäßig kurz gewesen sein müssen, so ergiht sich aus den angegebenen Zahlen, daß die älteren Zwischeneiszeiten beträchtlich länger waren als die jüngeren, wie das auch Penck angenommen hat; denn von den Jahren, die zwischen zwei Zeiten maximaler Vergletscherung liegen (etwa 15 000 — 30 000, 60 000, 120 000, 250 000 Jahren), ist der größte Teil auf die Zwischeneiszeiten zu rechnen. Nach all diesen Feststellungen ist es kaum mehr möglich, mit einer Einheitlichkeit der Vereisung ohne wärmere Zwischenzeiten zu rechnen, wie dies von seiten einiger Geologen und Biologen immer noch geschieht. Th. Arldt.

V. Franz: Die Eierproduktion der Scholle (Pleuronectes platessa L.). (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F., Bd. 9, Abteilung Helgoland, 1908, S. 59—141.)

A. E. Hefford: Die zahlenmäßige Verbreitung der Geschlechter der Scholle in der Nordsee. (Conseil permanent pour l'exploration de la mer. Rapports et procès-verbaux 1909, vol. **11**, p. 135—176.)

Die beiden vorliegenden Arbeiten entstammen der Organisation der „Internationalen Meeresforschung“ und beschäftigen sich demgemäß mit der Naturgeschichte der Nutzfische, und zwar in diesem Falle speziell mit der Scholle (Pleuronectes platessa), einem der häufigsten Fische der Nordsee.

Man ist bemüht, die Lebensweise dieses Fisches in jeder Hinsicht, namentlich auch in quantitativer Beziehung genau zu erforschen, um Anhaltspunkte für die Beurteilung alles Bestehens und Wechsels in der Bewohnerschaft der Fischgründe der Nordsee zu gewinnen. Es liegen bereits eine stattliche Anzahl von Arbeiten vor, die sich mit dem Wachstum und Lebensalter dieses Fisches, mit seinen Wanderungen und den Aufenthaltsgebieten der verschiedenen Größenstufen, mit der Frage einer etwaigen Überfischung und mit vielen ähnlichen Dingen beschäftigen.

Franz ist in der ersten der beiden oben genannten Arbeiten bemüht, die Frage nach der Keimfruchtbarkeit der Scholle auf eine sichere Basis zu stellen. Er stellt folgendes Programm für künftige Forschungen auf: Es ist wünschenswert, zahlenmäßig den Fruchtbarkeitswert jeder weiblichen Scholle angeben zu können, d. h. auszusagen, wieviel Eier sie von dem Moment ab, da man sie fing, noch voraussichtlich abzulegen hätte. Ferner ist es wünschenswert, in ähnlich exakter Weise die Fruchtbarkeit der ganzen Schollenbestände anzugeben, unter der Voraussetzung, daß der Fortbestand fürs erste nur durch den Wegfang von Weibchen nennenswert geschädigt wird.

Um die Fruchtbarkeit der einzelnen Scholle zu bestimmen, bedarf es der restlosen und in Zukunft wohl möglichen Lösung folgender beiden Aufgaben: 1. Man muß für jedes Lebensalter die durchschnittliche Zahl der pro Jahr abgelegten Eier feststellen; 2. man muß eine Sterbestatistik haben, so daß man für jeden Fisch nach Feststellung seines Lebensalters (mit Hilfe der Jahresringe der Otolithen und Knochen) angeben kann, wieviel Jahre er voraussichtlich noch zu leben hat. Will man auch die Fruchtbarkeit der Schollenbestände ermitteln, so genügt es nicht, die Dichtigkeit der Bestände zu wissen, sondern man muß auch 3. das Sexualitätsverhältnis, das zahlenmäßige Verhältnis ♂ : ♀ kennen, da es ja wesentlich auf die Weibchen ankommt.

Soweit das Programm. Da wir eine Sterbestatistik der Scholle vorläufig noch nicht haben, so kann die Frage nach der Keimfruchtbarkeit der Scholle im angedeuteten Sinne noch nicht als gelöst betrachtet werden. Indessen dürften einerseits die Untersuchungen über die Eizahl, andererseits die über das Sexualitätsverhältnis an sich ein Interesse haben und aus diesem Grunde hier zur Darstellung gelangen. Über das Sexualitätsverhältnis liegt ferner die Arbeit von Hefford vor, deren Ergebnisse mit jenen der Franzschen Arbeit viele Berührungspunkte haben.

I. Eizahl. Franz stellte auf histologischem Wege fest, daß das Heranreifen eines Ovarialeies normalerweise drei Jahre dauert. Mithin kann die Scholle frühestens im dritten Lebensjahre zum ersten Male laichen. Tatsächlich wurde einmal eine drei Jahre alte Scholle mit fließendem Laich gefangen. Das Ge-

wöhnliche ist allerdings, daß die erste Laichreifung sich um ein oder mehrere Jahre verzögert, wobei im Ovar ein als „Stagnation“ zu bezeichnender Zustand eintritt, d. h. ein Zustand, in welchem nur sehr wenige Eier neu gebildet werden, einige von den größeren aber unter sehr eigenartigen Erscheinungen zugrunde gehen. So wurden öfter Stadien beobachtet, bei welchen sich der Inhalt des Zellkerns plötzlich ins Plasma ergießt und sich in ihm nach und nach ganz auflöst. Solche Eier sind natürlich nicht mehr lebensfähig; ihre Resorption geht sehr langsam von statten und dauert wohl oft mehrere Jahre. Man kann die Degenerationserscheinungen der Eier ungezwungen den bekannten Depressionserscheinungen anreihen.

Sobald es zum ersten Male zur Laichreifung gekommen ist, sobald also der erste Schub Eier abgelegt ist, sind die intraovarialen Prozesse wieder in regulärem Flusse: es erfolgt sofort die massenhafte Neubildung junger Eier sowie die Resorption der Reste der abgelegten Eigeneration, wie sich solche in Form zahlreicher entleerter Follikel und einiger im Ovar zurückgebliebener gereifter Eier, die dem Untergang verfallen, vorfinden. Der Fisch laicht von jetzt ab alljährlich im Winter.

Die Zahl der Eier einer jeden Laichperiode beträgt pro Fisch 9000 bis 520000; die Zahl 9000 wurde bei der bereits erwähnten dreijährigen Scholle ermittelt, die 22 cm Länge hatte; 520000 betrug die Eizahl bei einer 12jährigen Scholle von 61 cm Länge. Abgesehen von einigen Variationen, steigt die Eizahl sowohl mit der Länge als auch mit dem Alter des Fisches an, jedoch mit beiden in verschiedener Weise. Sucht man die Beziehung zwischen Alter und Eizahl zu ermitteln, so erhält man bei graphischer Darstellung eine gerade Linie, d. h. zwischen Lebensalter und Eizahl herrscht Proportionalität. Sucht man indessen die Beziehung zwischen Länge und Eizahl zu ermitteln, so erhält man viel eher eine Parabel, deren Achse die die Eizahl darstellende Koordinate ist, d. h. die Eizahl ist nicht der Länge des Fisches, sondern dem Quadrat der Länge proportional. Diese Tatsache läßt sich übrigens nicht nur feststellen, sondern auch sehr einfach erklären; so muß es ja sein, da die Eiproduktion nicht direkt von dem Längenmaße des Fisches, sondern von der Größe der eibildenden Fläche abhängt.

II. Sexualitätsverhältnis. Man könnte glauben, es gebe keine einfachere Aufgabe, als das zahlenmäßige Verhältnis des Auftretens beider Geschlechter bei einer Spezies zu bestimmen; man brauchte nur bei einer hinreichend großen Anzahl wahllos gesammelter Individuen das Geschlecht zu bestimmen, und das Verhältnis der Geschlechter wäre sofort bekannt.

So einfach liegt aber im vorliegenden Falle die Sache durchaus nicht. Schollenfänge geben zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Fangplätzen sehr verschiedene Werte des Sexualitätsverhältnisses. Es ist nicht möglich, diese Unterschiede durch eine wenn auch noch so große Zahl von Beobachtungen auszugleichen. Die auf diesem Wege erreichbare Durchschnittszahl wäre nämlich durch zahlreiche außerhalb der natürlichen Bedingungen liegende Faktoren modifiziert: sie würde eine andere sein, wenn man nicht z. B. in den schollenreicheren Gebieten stärker gefischt hätte als in den schollenärmeren, was natürlich immer geschieht, da die Fänge sonst für viele Zwecke zu spärlich ausfielen.

Man muß sich daher bemühen, die Unterschiede des Sexualitätsverhältnisses zahlenmäßig festzustellen und nach Möglichkeit ursächlich zu erklären.

In der ganz flachen Strandregion, in 0 bis 10 m Tiefe, leben die jüngsten Schollen, die im Laufe des ersten Lebensjahres etwa 6—7 cm Länge erreichen. Bei ihnen ist das Verhältnis ♂ : ♀ = 59,4 : 40,6, also nahezu = 6 : 4. Es sei gleich bemerkt, daß diese Zahl eigentlich nur für die Sommermonate stimmt, im Winter dagegen werden mehr ♀ als ♂ gefangen. Wie diese Umkehr des Sexualitätsverhältnisses bei den ganz jungen Schollen, denen man doch noch keine sexuellen Instinkte zuschreiben kann, zu erklären ist, ist schwer zu sagen. Es sei nur so viel bemerkt, daß Verf. damit rechnet, daß einerseits die Weibchen, weil sie durchschnittlich etwas größer sind als die Männchen, etwas zahlreicher ins tiefere Meer abwandern, andererseits die Männchen sich etwas tiefer in den Grund einschlagen. Wir fangen dann also nur einen Teil der wirklich vorhandenen Fische, und dieser zeigt außer der Umkehr des Sexualitätsverhältnisses auch die Umkehr des Größenverhältnisses, wie es die Theorie erfordert.

Je größer die Schollen werden, um so mehr verschiebt sich das Sexualitätsverhältnis zugunsten der Weibchen. Von ganz großen Fischen, 67 bis 70 cm lang (solche und sogar noch längere kommen ja gelegentlich vor), sind bis jetzt nur Weibchen bekannt geworden. Als Erklärung hierfür kann man nichts anderes angeben als eine größere Mortalität der Männchen, über deren Ursache wir zunächst nichts wissen.

Nimmt man eine größere Mortalität der Männchen als gegeben an, so erklärt es sich, daß nicht nur das Sexualitätsverhältnis nach Größen- oder nach Altersstufen, sondern auch das nach Tiefenstufen sich allmählich zugunsten der Weibchen ändert, denn es ist eine längst bekannte Tatsache, daß die Schollen, je älter sie werden, allmählich immer weiter in die Tiefen der Nordsee hinauswandern.

Von verschiedenen Untersuchern, besonders von Strodtmann, ist bereits darauf hingewiesen worden, daß das Sexualitätsverhältnis auf den Laichplätzen der Scholle einen sehr eigentümlichen Wert zeigt. Auf den Laichplätzen nämlich, d. s. ausgedehnte Areale in meist etwa 40 m Tiefe, und mithin in einer gewissen, ziemlich erheblichen Entfernung von der Küste finden sich nämlich zur Laichzeit (Dezember bis April) viel mehr Männchen als Weibchen. So gilt für den Laichplatz nordwestlich von Helgoland nach Fängen im Januar 1907 S. 472 oben folgende Tabelle. Man sieht, das Sexualitätsverhältnis beträgt 67,7 : 32,3, für die Größenstufe 30 bis 39 aber ist es noch wesentlich höher: 78,6 : 21,4. Wie ist diese Erscheinung zu erklären?

Länge cm	Anzahl ♂	Anzahl ♀	Prozent ♂	Prozent ♀
10—19	57	47	54,8	45,2
20—29	126	48	72,4	27,6
30—39	147	40	78,6	21,4
40—49	30	29	50,8	49,2
50—59	1	7	12,5	87,5
60—69	—	1	—	100,0
Zusammen	361	172	67,7	32,3

Der erste und scheinbar am nächsten liegende Gedanke wäre wohl, daß die Weibchen die geeigneten Laichplätze aufsuchen (wobei sie sich von der Tiefe und dem Salzgehalt leiten lassen), und daß sie die Männchen nach sich ziehen, wie auch ein Schmetterlingsweibchen viele Männchen anzieht. Indessen dieser Gedanke, der mit einem ausgesprochen erotischen Instinkte der Schollen rechnen würde, verliert bei näherem Zusehen sehr viel an Wahrscheinlichkeit, denn man hat nie etwas vom gegenseitigen Aufsuchen der Geschlechter bei der Scholle im Aquarium bemerkt, auch legen die geschlechtsreifen Männchen dieses Fisches kein Hochzeitskleid an wie der Stichling, Lippfische und manche andere. Hingegen kann man genügend andere Gründe anführen, um die Überzahl der Männchen auf den Laichplätzen zu erklären.

Wahrscheinlich sind überhaupt mehr geschlechtsreife Männchen als Weibchen in der Nordsee vorhanden, weil die Männchen mit früherem Lebensalter in die Geschlechtsreife eintreten (und zwar in einem Lebensalter von meist drei Jahren, wo schon die Zahl der Männchen überhaupt noch etwas größer ist als die der Weibchen). Ferner hat bereits Strodtmann darauf aufmerksam gemacht, daß die Zeit, während deren ein einzelnes Männchen „fließend" reif ist, sich viel länger ausdehnt als beim Weibchen; folglich werden auch aus diesem Grunde sich zu gleicher Zeit mehr Männchen als Weibchen auf dem Laichplatze aufhalten.

Herr Hefford, zu dessen Arbeit nunmehr übergegangen werden soll, hat sich mit der Frage der Überzahl der Männchen auf den Laichplätzen sehr intensiv beschäftigt und weiß über die wahrscheinlichen Gründe für dieselbe noch manches Treffliche zu sagen.

Zunächst nimmt auch Herr Hefford an, daß das frühere Eintreten der Männchen in die Geschlechtsreife zur Erhöhung des Sexualitätsverhältnisses beitrage; dazu aber kommt nach Verf. noch ein weiteres: Es ist anzunehmen, daß die Männchen auf dem Laichplatze ein ziemlich vagiles Leben führen, die Weibchen hingegen sich mehr ruhig verhalten und sich in den Grund einschlagen. Deshalb geraten die Männchen in viel größerer Zahl als die Weibchen in die Netze, und das Sexualitätsverhältnis scheint zugunsten der Männchen verändert. Hierbei kommt wesentlich in Betracht, daß nach Beobachtungen von A. Atkinson die Tagfänge ein anderes Ergebnis haben als die Nachtfänge. Am Tage werden pro Trawlstunde durchschnittlich 33 ♂ und 10 ♀ gefangen, bei Nacht dagegen 51 ♂ und nur 7 ♀. Nach Beobachtungen in Aquarien zu schließen, findet nämlich das Laichen der Scholle hauptsächlich bei Nacht statt, und daraus erklärt es sich, daß der Anstieg des Sexualitätsverhältnisses in den Nachtfängen bedeutender ist als in den Tagfängen.

Herr Hefford beschäftigt sich auch mit den Ursachen der bereits oben deduzierten größeren Mortalität der Männchen.

Daraus daß die Männchen, wie eben dargelegt, eine größere Aktivität an den Tag legen als die Weibchen, dürfte sich nach Verfassers Meinung die größere Mortalität der Männchen schon erklären. Außerdem mag hinzukommen, daß auf den Laichplätzen, wo naturgemäß die Fischerei sich sehr rege zu entwickeln pflegt, die Männchen in so großer Zahl wegggefangen werden, denn diese Tatsache kann sich sehr wohl noch in der Zusammensetzung der Fischbestände auf den Nährgründen bemerkbar machen.

Zum Schlusse möchte Ref. noch darauf hinweisen, daß sowohl in der Frage der Eizahl wie in der Frage des Sexualitätsverhältnisses interessante physiologische und biologische Ergebnisse mit der Methode der Statistik gewonnen würden, und in beiden Fällen ist diese Methode die einzig mögliche. Bei der Eizahl ist dies ja an und für sich klar, beim Sexualitätsverhältnis beruht es darauf, daß niemand die Vorgänge am Meeresboden unmittelbar beobachten kann. Kein Aquarium ist groß genug, um den Laichvorgang der Scholle in natürlicher Weise zeigen zu können. Wir sind jetzt durch die statistische Methode zu ziemlich sicheren Kenntnissen gelangt. Das merkwürdigste ist aber vielleicht, daß es erotische Instinkte bei der Scholle kaum gibt, oder daß sie doch bedeutend zurücktreten gegenüber anderen Instinkten, die wir in gewissem Sinne noch als sexuelle bezeichnen können. Wie in dem Menschen sich zu seiner Zeit ein großes Sehnen regt, wie wir dieses auch bei Tieren unter dem Namen Brunst kennen, so gibt es auch bei den Fischen des Meeres ein solches, aber nicht ein Sehnen nach dem anderen Geschlecht, sondern etwas ganz anderes: den Wandertrieb. Nicht nur die Scholle, auch der Dorsch, der Aal sucht durch zum Teil weite Wanderungen die geeigneten Laichplätze auf; hier werden die Zeugungsstoffe dem Meere übergeben, und die Erhaltung der Art ist gesichert. V. Franz.

A. Müntz und **H. Gaudechon:** Über die Diffusion der Salzdünger in der Erde. (Annales de la Science agronomique 1909, sér. 3, année 4, t. 1, p. 379—411.)

Die Salze, die als Dünger in die Erde gebracht werden, finden dort immer weit größere Wassermengen vor, als sie zur Lösung brauchen. Selbst während der Dürrezeiten enthält der Boden mehrere Prozent hygroskopischen Wassers; bei 3 % kommen auf eine 30 cm dicke Schicht von 1 Hektar Oberfläche 90 m³, bei 15 % 450 m³ Wasser. In Zeiten, wo Regen fällt, wie gewöhnlich im Frühling und Herbst, wo der Dünger ausgestreut wird, ist oft noch weit mehr Wasser im Boden. Auf 200 bis 300 kg Salz pro Hektar (mehr wird in der Praxis kaum verwendet)

findet sich mehrere hundert, selbst mehrere tausend mal so viel Wasser vor, als zur Auflösung nötig ist.

Diese große Wassermenge ist allerdings in einem Volumen Erde von 3000 m³ verteilt und bildet kein zusammenhängendes homogenes Medium. Das Salz ist also nicht mit dem ganzen Wasser des Bodens in Berührung. Das gesamte System von Erde und Wasser kann angesehen werden als aus Erdteilchen bestehend, die von Wasserhüllen umgeben sind; dazwischen sind leere Räume, in denen die Luft zirkulieren kann.

Trotz dieser Diskontinuität ist die Wassermenge so groß, daß man annehmen sollte, die Diffusion der Salze müsse sehr rasch vor sich gehen, und die gleichförmige Verteilung der Salzdünger im Boden müsse daher schon nach kurzer Zeit erreicht sein. Die Versuche der Herren Müntz und Gaudechon zeigen aber, daß dies durchaus nicht der Fall ist.

Die zur Düngung verwendeten Salze bestehen aus größeren oder kleineren Kristallen oder durch Aneinanderlagerung gebildeten kleineren Brocken. Es wird also nicht etwa ein feines Pulver gleichmäßig auf der Bodenoberfläche ausgebreitet, sondern größere oder kleinere Bruchstücke werden über die Erde verstreut und lassen zwischen sich ansehnliche Flächenteile, die kein Salz empfangen haben. Die Verfasser operierten nun bei ihren Versuchen im allgemeinen so, daß sie quadratische Kästen von 30 cm Seitenkante und 15 cm Tiefe oder auch große Glasschalen, Porzellantöpfe oder andere je nach der Art der Versuche geeignete Gefäße mit Erde füllten und an einigen Stellen in gewissen Abständen voneinander kleine Mengen von Chlorkalium oder Natriumsalpeter (meist 1 bis 2 g) einbrachten. Nach kürzerer oder längerer Zeit wurden Erdproben der einzelnen Abschnitte auf ihren Salzgehalt geprüft. In der Hauptsache ergab sich folgendes:

Wird das Salz zu einer verhältnismäßig trockenen Erde gegeben, so ziehen die einzelnen Kristalle oder Salzbruchstückchen das vorhandene Wasser an und bilden Lösungen, die sehr lange Zeit hindurch als feuchte Kerne lokalisiert bleiben, während die zwischen den Salzkristallen befindliche Erde auf Kosten des sich mehr und mehr vergrößernden Kernes ausgetrocknet wird. Die Erde ist dann gewissermaßen mit feuchten Flecken getigert, und es findet keine Diffusion des Salzes in die sie umgebenden Teile des Erdreiches statt.

Nimmt man auf einem solchen Boden eine Aussaat vor (Weizen, Hafer), so kann ein sehr mangelhaftes Aufgehen der Samen erfolgen. Denn die Samen, die auf die Stellen der feuchten Flecke fallen, befinden sich dort in Gegenwart einer Salzlösung, die zu konzentriert ist, um die Entwickelung der jungen Pflanze zu gestatten. Jene Samen dagegen, die in die Zwischenräume zwischen den Flecken fallen, befinden sich in einer Erde, die durch die Abwanderung des Wassers zu sehr ausgetrocknet ist, und können deshalb nicht keimen.

Diese Tatsachen erklären gewisse Mißerfolge, die in der Praxis festgestellt worden sind, und zeigen, daß es nicht ratsam ist, die Aussaat mit der Aufbringung des Salzdüngers zusammenfallen zu lassen.

Hat man mit Böden zu tun, die befeuchtet und dann mehr oder weniger abgetrocknet sind, wie es kurz nach einem Regen der Fall ist, so ist kein Zuströmen des Wassers zu der Salzlösung hin mehr festzustellen, aber im Gegensatz zu dem, was man voraussetzen sollte, ist auch in diesen feuchten Böden die Diffusion des Salzes in der Erdmasse ziemlich lange Zeit hindurch fast gleich Null und wird erst nach Wochen und Monaten erkennbar. Auch in feuchten Böden finden sich mithin Stellen, die Salz enthalten, und solche, die salzfrei sind.

Diese außerordentliche Langsamkeit der Diffusion scheint darauf zu beruhen, daß die Erde kein zusammmenhängendes Medium bildet; die Kontinuität des Mediums ist aber eine notwendige Bedingung, damit die Diffusionsvorgänge sich abspielen können.

Wenn man, z. B. durch starkes Schütteln, die Erde sich sacken läßt und dadurch die Erdteilchen einander nähert, so wird die Diskontinuität vermindert; die Diffusion geht dann etwas lebhafter vor sich, und namentlich wenn die Erde zugleich reichlich Wasser empfangen hat und dann ein zusammenhängendes Medium bildet, wird die Verteilung des Salzes merklicher, ohne aber jemals die Schnelligkeit zu zeigen, die sie in einer Flüssigkeit haben würde.

Durch Regenfälle wird die Diffusion im gedüngten Boden nicht merklich beschleunigt; das Wasser, das auf die Oberfläche niederfällt und allmählich eindringt, veranlaßt durch seine Wanderung von oben nach unten nur eine Deplacierung des Salzes in vertikaler Richtung. F. M.

Arthur Wagner: Untersuchung der Wolkenelemente auf dem Hohen Sonnblick (3106 m). (Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wissenschaften 1908, Bd. **117**, Abt. IIa, S. 1281—1293.)

Während eines vierwöchigen Aufenthaltes auf dem Hohen Sonnblick hat Herr Wagner die Wolkenelemente näher untersucht durch Messungen der relativen Feuchtigkeit mittels vier Haarhygrometer und durch Bestimmung des Wassergehaltes nach der von Conrad angegebenen Methode, indem er die Wolkenluft in eine vorher evakuierte Flasche hineinstürzen ließ und dann den Wassergehalt dieser eingeschlossenen Luft maß. An die Bestimmungen des Wassergehaltes schlossen sich Messungen der Sehweite innerhalb der Wolken, und an 3 Tagen wurden 18 Messungen der Tropfengröße nach der optischen Methode unter Anwendung einer Acetylenlampe als Lichtquelle ausgeführt; in einem Falle wurde der erste Mondring gemessen. Seine Resultate faßt Herr Wagner wie folgt zusammen:

1. Auf Grund der Angaben von vier verschiedenen Haarhygrometern betrug die relative Feuchtigkeit bei dichtem Nebel fast immer mehr als 100%; war die Sonne durch den Nebel sichtbar, so sank die relative Feuchtigkeit unter 100%. Die Erscheinung kann dadurch erklärt werden, daß die Kondensation bzw. Auflösung des Nebels der Temperaturänderung nachhinkt.

2. Aus 22 Messungen des Wassergehaltes von Wolken ergibt sich im Mittel ein Gehalt an flüssigem Wasser von rund 2 g pro Kubikmeter. Der größte Wert wurde gleich 4,84 g gefunden, der kleinste betrug 0,12 g.

3. Der Totalgehalt an Flüssigkeit schwankt innerhalb enger Grenzen (größter Wert 9,98 g, kleinster 4,17 g pro Kubikmeter) und ist insofern von der Temperatur ab-

hängig, als einer höheren Temperatur ein größerer Wassergehalt entspricht. Der Gehalt an flüssigem Wasser kann dagegen offenbar bis auf Null herabsinken. Eine Abhängigkeit von der Temperatur konnte hier nicht gefunden werden.

4. Der Gehalt an flüssigem Wasser wurde stets kleiner gefunden als der an gasförmigem.

5. Die Sehweite ist dem Gehalt an flüssigem Wasser umgekehrt proportional; eine Abhängigkeit derselben von der Größe der Tropfen konnte bei der geringen Anzahl der Messungen von Tropfendurchmessern (sie betrugen im Mittel 33 μ, Max. 38 μ, Min. 29 μ) nicht gefunden werden.

K. Bädeker: Über eine eigentümliche Form elektrischen Leitvermögens bei festen Körpern. (Annalen der Physik 1909, F. 4., Bd. 29, S. 566—584.)

In einer früheren Mitteilung über die elektrische Leitfähigkeit und die thermoelektrische Kraft einiger Schwermetallverbindungen (1907) hatte Herr Bädeker auch einige Zahlen über das Leitvermögen des festen Kupferjodürs (CuJ) angegeben, nach denen diesem durchsichtigen Körper eine auffallend, wie damals angenommen wurde, elektrolytische Leitung zukäme. Weiter hatte sich gezeigt, daß die Präparate, durch Kathodenzerstäubung erzeugte Schichten von 0,2 bis 0,3 μ Dicke mit darauf folgender Jodierung, einer schnellen Alterung unter starker Widerstandsvermehrung unterlagen, die als eine chemische Zersetzung angesprochen wurde. Die genauere, in der vorliegenden Abhandlung ausführlich mitgeteilte Untersuchung dieser eigentümlichen Erscheinungen führte zu dem Ergebnis, daß das gefundene Leitvermögen doch metallischer Natur ist, und daß es unveränderlich bleibt, wenn das Präparat dauernd in gesättigtem Joddampf gelassen wird, ja daß es auch nach erfolgter Alterung durch Joddampf zum ursprünglichen Wert regeneriert werden kann.

Diese Beobachtung legte die Vermutung nahe, daß die Entstehung des Leitvermögens mit einer Jodaufnahme verknüpft sei, und daß die Größe des Leitvermögens eine Funktion des Joddampfdruckes sein würde. Auch diese beiden Erscheinungen konnten beobachtet und quantitativ untersucht werden. Schließlich wurde eine Untersuchung der sonst bei metallischen Leitern beobachteten Erscheinungen in Angriff genommen und zum Teil, nämlich für die Wirkung der Temperatur auf die Leitung, für den Halleffekt und für die thermoelektrische Kraft bis zu einem gewissen Grade durchgeführt.

Aus der ausführlichen Arbeit, die durch das Vorstehende eingeleitet ist, sei hier hervorgehoben, daß Herr Bädeker, nachdem er die Einwirkung des Jods auf die Leitfähigkeit des CuJ in so auffallender Größe und der Konzentration des umgebenden Jodbades proportional gefunden hatte, diese Erscheinungen auch bei anderen Stoffen, speziell beim AgJ nachweisen konnte, doch blieb ihre Größenordnung weit hinter der des CuJ zurück. Sehr große Wirkungen wurden auch erhalten, wenn man Bromdampf, NO_2 u. a. auf CuJ einwirken ließ; doch waren die Wirkungen nicht reversibel wie bei Einwirkung von Joddampf, weil das Jod aus dem Jodür abgespalten wurde.

Daß die Leitung des Kupferjodürs eine metallische und nicht eine elektrolytische sei, wurde erwiesen durch das Fehlen der Polarisation nach Durchgang des elektrischen Stromes, solange die Substanz fest blieb, ferner durch die Beobachtung, daß aneinander grenzende Schichten von CuJ verschiedenen Jodgehalts das Gesetz der Voltaschen Spannungsreihe erfüllen. Die Nachweise des Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit, des Halleffektes und der thermoelektrischen Kraft als Beweise für die metallische Natur der Leitfähigkeit des festen Kupferjodürs sind bereits oben erwähnt.

Aus der Beobachtung, daß durch freies Jod in CuJ ein starkes elektrisches Leitvermögen hervorgerufen wird, leitet Herr Bädeker eine Erklärung des von Arrhenius beobachteten Phänomens ab, daß durch Licht in den Halogensalzen des Silbers eine Erhöhung des Leitvermögens eintritt: in diesen Salzen bewirkt nämlich das Licht eine Abspaltung von freiem Halogen, das schon in minimalen Mengen, wie das J beim CuJ, die Leitfähigkeit erhöht. „Eine Theorie aller Erscheinungen mit mehr als qualitativen Resultaten zu geben, war vorderhand nicht möglich."

A. Occhialini: Das Zünden (adescamento) des Voltaschen Bogens. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII [1], p. 508—512.)

Das übliche Verfahren, den elektrischen Bogen zu entzünden (durch „Kurzschluß"), besteht darin, daß man die beiden Elektroden bis zur Berührung einander nähert und nach und nach bis zu einem bestimmten Abstand entfernt. Der Kurzschluß, der das Entzünden erzeugt, kann auch hergestellt werden, ohne die Elektroden direkt einander zu nähern, indem man zwischen den getrennten Elektroden durch einen Leiter oder einen Funken eine momentane Verbindung herstellt. Auch beim Auseinanderziehen der sich berührenden Elektroden erscheint ein Funke, so daß dieser beim Entzünden des Bogens eine wesentliche Rolle zu spielen scheint. Manche glaubten, daß der Funke dadurch wirke, daß er den Raum zwischen den Elektroden ionisiere, und dies sollte dadurch erwiesen werden, daß man die Elektroden in die Bahn einer Funkenstrecke brachte und den Bogen dadurch entzündete. Aber hier war nicht ausgeschlossen, daß der Funke auf die Elektroden übertrete, wodurch seine bloß ionisierende Wirkung nicht erwiesen war.

Herr Occhialini hat die Umstände, unter denen der Funke die Entzündung des Bogens veranlaßt, genauer zu ermitteln gesucht. Er stellte die Kohlenelektroden, zwischen denen der Bogen erzeugt werden sollte, senkrecht zueinander und verband sie mit einem Rheostaten und der Straßenleitung, die einen Gleichstrom von 110 Volt lieferte; ein Umschalter gestattete die Stromrichtung umzukehren. Die eine Kohlenelektrode A war noch mit einem Pole einer Induktionsspirale verbunden, deren anderer Pol mit einer kleinen Kugel S kommunizierte, die von der Kohle B so weit abstand, daß zwischen S und B keine Funken überspringen konnten. Ließ man nun zwischen A und S die Funken spielen, wobei auch einige zwischen A und B übersprangen, so entzündete sich der Bogen zwischen A und B in der Regel nicht. Nach langem Funken erst trat oft das Entzünden des Bogens ein. Hierdurch war erwiesen, daß der Funke zwischen beiden Elektroden oft nicht ausreichend ist, den Bogen zu entzünden.

Um nun den Einfluß der Ionisierung des Zwischenraumes zu untersuchen, benutzte Verf. drei Kohlenstäbe, von denen zwei, A und B, senkrecht in gegenseitiger Verlängerung sich gegenüberstanden, der dritte C horizontal vor dem Zwischenraum zwischen A und B stand. Der obere, senkrechte Stab war längs seiner Achse beweglich, die andern waren fest. A und C sind mit demselben Pole des Straßenstromes verbunden, B mit dem anderen Pol. Berührten sich A und B und zog man sie wieder auseinander, so entstand, wenn B negativ war, ein Bogen zwischen B und C, während der zwischen A und B aufhörte; war B positiv, so konnte auf diesem Wege der Bogen zwischen B und C nicht erzeugt werden. Wäre die Entzündung des Bogens ausschließlich von der Ionisierung des Zwischenraumes abhängig, so müßte sie zwischen B und C eintreten, wie auch die Polarität verteilt wäre. Der Versuch beweist somit, daß die Ionisierung der Luft zwischen den Elektroden die Entzündung des Bogens nicht veranlaßt; er beweist aber ferner, daß das Entzünden nur eintritt, wenn die negative Elektrode genügend erhitzt wird.

Der Versuch beweist jedoch nicht, daß das Erhitzen der Kathode ausreicht, das Zünden zu veranlassen, da er die Wirkung einer Ionisierung der Luft nicht ausschließt. Um dies zu entscheiden, wurde der Versuch in folgender Weise verändert. Die gleiche Anordnung der

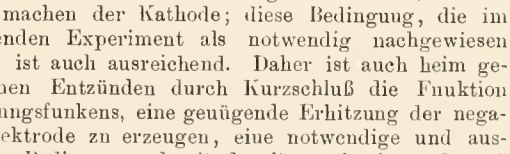
drei Kohlenelektroden wie im vorigen Versuche wurde augewendet, aber mit zwei voneinander unabhängigen elektrischen Kreisen. Die Kohle *B* wurde mit dem negativen Pol des Straßenstromes verbunden und mit dem negativen Pol einer Akkumulatorenbatterie, deren positiver Pol mit Kohle *A* kommunizierte, während Kohle *C* mit dem positiven Pol des Straßenstromes verbunden war. Wenn man unter diesen Umständen zwischen den Kohlen *A* und *B* im Akkumulatorenkreise den Bogen herstellt und dann das Feld zwischen *B* und *C* wirken läßt, entsteht zwischen diesen beiden Kohlen ein Bogen, ohne daß der bereits existiereude sich irgendwie ändert. Wenn man die Pole des ganzen Systems umkehrt, *B* positiv und *A* und *C* negativ macht, so entzündet sich der zweite Bogen nicht, man hat nur den zwischen *A* und *B*.

„Somit hat die Ionisierung des Gases gar keinen Einfluß auf das Entzünden des Bogens; der einzige Umstand, der das Entzünden des Bogens veranlaßt, ist das Glühendmachen der Kathode; diese Bedingung, die im vorstehenden Experiment als notwendig nachgewiesen worden, ist auch ausreichend. Daher ist auch beim gewöhnlichen Entzünden durch Kurzschluß die Fnuktion des Öffnungsfunkens, eine genügende Erhitzung der negativen Elektrode zu erzeugen, eine notwendige und ausreicheude Bedingung, damit der Bogen beginnen kann."

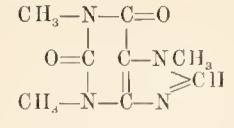
Verf. gibt dann von der Art, wie bei verschiedenem Potential der Elektroden und dem Erwärmen der negativen der Bogen sich bildet, eine Anschauung, auf die an dieser Stelle zunächst nicht eingegangen werden soll, weil der Verf. zur Stütze seiner Vorstellung weitere Versuche über das Vorbereitungs- und Anfangsstadium des Bogens in Aussicht stellt, die hier zurzeit berichtet werden sollen.

Hans Fischer: Zur Frage der Bindung der Purinhasen im Nucleïnsäuremolekül. (Zeitschrift für physiologische Chemie 1909, Bd. 60, S. 69.)

Vor einiger Zeit hat Burian gezeigt, daß Purinbasen, deren Imidwasserstoffatom bei 7 nicht besetzt ist, mit Diazobenzolsulfosäure gefärbte Verbindungen geben, die er für Diazoaminoverbindungen hielt. Z. B. sollte die Theophyllinverhindung folgende Zusammensetzung habeu:



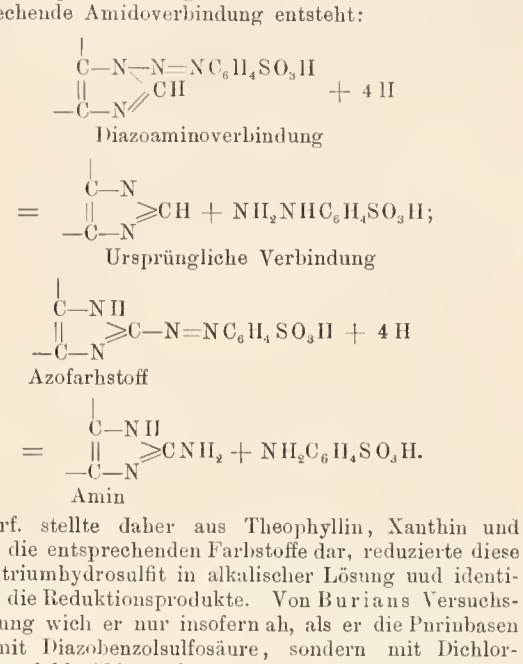
Die Farbstoffhildung blieh jedoch aus in den Fällen, wo das Imidwasserstoffatom bei 7 hesetzt ist, also z. B. beim Coffeïn:



Da nun die Nucleïnsäuren selbst mit Diazobenzolsulfosäure keine Farbstoffe gehen, schloß Burian, daß dic Purinbasen in Nucleïnsäuren bei der Stellung 7 gebunden siud.

Gegen diese Anschauung wurden verschiedene Gründe ins Feld geführt, die aber jene Theorie von Burian nicht erschüttern konnten. Vor allem wies schon Pauly darauf hin, daß es sich bei jenen gefärhten Verhindungen uicht, wie Burian annahm, um Diazoaminoverbiudungen, sondern um Azofarhstoffe handeln könne. Da letztere durch Bindung am C-Atom bei 8 zustaude kommen müßten, würden Burians Annahmen über die Bindung der Purinhasen im Nucleïnsäuremolekül ihre wesentlichste Stütze verlieren.

Um die Frage nach der Natur des aus Purinbasen mit Diazobenzolsulfosäuren entstehenden Farbstoffs zu entscheiden, hat Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt auf Grund folgeuder Überlegung: Durch energische Reduktion müssen aus Diazoaminoverbindungen die ursprünglichen Basen wieder gebildet werden, während durch den gleichen Eingriff aus einem Azofarbstoff die entsprechende Amidoverbindung entsteht:



Verf. stellte daher aus Theophyllin, Xanthin und Guanin die entsprechenden Farbstoffe dar, reduzierte diese mit Natriumhydrosulfit in alkalischer Lösung uud identifizierte die Reduktionsprodukte. Von Burians Versuchsanordnung wich er nur insofern ah, als er die Purinbasen nicht mit Diazobenzolsulfosäure, sondern mit Dichlordiazobenzolchlorid kuppelte, da in letzterem Falle schwerer lösliche und deshalh hequemer zu isolierende Farbstoffe entstehen. In einem Kontrollversuch beim Theophylliu zeigte er, daß die Reaktionsprodukte, soweit sie den Purinkern betreffen, die gleichen sind, ob man uun den mit Diazobenzolsulfosäure, den Burian allein in Händen hatte, oder den mit Dichlordiazohenzolchlorid gehildeten Farbstoff reduziert.

Das als erstes mit Dichlordiazobenzolchlorid behaudelte Theophyllin lieferte einen schönen roten Farhstoff. Die Reduktion in alkalischer Lösung gab in reichlicher Menge 8-Aminotheophyllin. Damit war, gemäß der obigen Überlegung, der Beweis erbracht, daß es sich hier um einen echten Azofarbstoff handelt, bei dem der Diazorest hei 8 gebunden ist.

Weiterhin wurde der Farhstoff aus Xanthin dargestellt und in alkalischer Lösung reduziert. Das zu erwartende 8-Aminoxanthin konnte zwar in analysenreinem Zustande nicht erhalten werden; daß dieser Körper aber vorlag, wurde durch seine Überführung in Harnsäure bewiesen. Zu diesem Zweck wurde das Reduktionsprodukt diazotiert, wobei ein kristallinischer Körper entstand, dessen Zusammensetzung wahrscheinlich die eines Diazoxanthins ist.

Durch mehrfaches Eindampfen dieser Verbindung mit Salzsäure erhielt Verf. die typischen Kristalle der Harnsäure, die weiterhin durch qualitative Proben und eine N-Bestimmung sichergestellt wurde. Es ist damit zum ersten Male im Reagenzrohre die Überführung von Xanthin in Harnsäure ausgeführt worden. Für den speziellen vorliegenden Fall hat dicse Darstellung der Harnsäure den Beweis erbracht, daß jenes oben erwähnte Reduktionsprodukt des Xanthiufarbstoffs in der Tat 8-Aminoxanthin ist.

Ganz analog wurde schließlich aus dem Guaninfarbstoff 8-Aminoguanin erhalten.

Verf. hat demnach festgestellt, daß die von Burian aufgefundenen Farhstoffe Azofarbstoffe sind, bei denen der Diazorest am C-Atom bei 8 sitzt. Somit geben Puriubasen, die bei 8 substituiert sind, ehensowenig Farhstoffe wie die bei 7 substituierten; die Bindung der Purinbasen im Nucleïnsäuremolekül könnte also ebensogut hei 8 wie bei 7 erfolgen; au einer dieser beiden Stellen freilich findet die Bindung sicher statt, da sonst auch die Nucleïnsäuren Farbstoffe bilden müßten. Daß die Suhstitution

bei 7 die Farbstoffbildung verhindert, trotzdem dieser Prozeß ja bei 8 stattfindet, ist so zu erklären, daß die NH-Gruppe als solche ebenso nötig für die Farbstoffbildung ist wie die OH-Gruppe bei Phenolen. Es ist bekannt, daß Substitution in der OH-Gruppe, z. B. beim Anisol, die Farbstoffbildung hindert; das gleiche gilt auch für die Imidgruppe. Otto Riesser.

T. S. A. Cockerell: Die fossile Flora von Florissant, Colorado. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1908, vol. **24**, p. 71—110.)

Wie in Europa die Bernsteinschichten und die miozänen Schichten von Oeningen uns eine vielseitige Kenntnis der damaligen Insektenfauna und Flora vermittelt haben, so spielen in Nordamerika eine ähnliche Rolle die mitteltertiären, also den genannten europäischen Fundstätten ziemlich gleichalterigen Schichten von Florissant, die durch einige weitere Fundorte in Nevada, Montana und Wyoming ergänzt werden. In allen zusammen sind bisher etwa 131 Gattungen beschrieben worden, von denen 106 allein auf Florissant kommen.

Herr Cockerell gibt nun eine übersichtliche Zusammenstellung der hier nachgewiesenen Flora, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß die Reste, wie überhaupt Pflanzenreste, oft nur schwer zu bestimmen und daher Irrtümer nicht ausgeschlossen sind. Die Mehrzahl, nämlich 45 Gattungen, leben noch jetzt in Colorado in der Nachbarschaft von Florissant. Ihr Vorkommen bietet also nichts Auffälliges. So sind z. B. mehr oder weniger sicher nachgewiesen verschiedene Moose und Farne, ferner besonders viele Bäume. Bemerkenswert ist das anscheinend völlige Fehlen von Abies, Picea und Pseudotsuga, die jetzt in der Flora Colorados eine wichtige Rolle spielen.

36 weitere Gattungen fehlen zwar jetzt in Colorado, finden sich aber doch im Osten und Süden der Vereinigten Staaten, sind also nur wenig zurückgewichen. Hierher gehören z. B. Juglans, Hicoria, Carpinus, Castanea, Ulmus, Ficus, Morus, Acacia, Ilex, Tilia u. a. Es lebte also im Miozän im Felsengebirge eine Flora, wie sie sich jetzt etwa in der Gegend von Carolina findet. Während des Pliozän brachte sie die wachsende Kälte und Trockenheit zum Verschwinden. Einen tropischen Eindruck macht die Flora von Florissant gar nicht, besonders fehlen ausgesprochen südamerikanische Elemente, die man sonst hier erwarten könnte. Nur Myrica und Weinmannia existieren jetzt in den Bergländern von Tropen, brauchen also auch keine besonders hohe Wärme. Nach Westen hat sich Sequoia, nach Süden Ziziphus seit dem Miozän zurückgezogen.

Von den übrigen sind nur zwölf, die jetzt eine zerstreutere Verbreitung aufweisen, und deren Vorkommen daher in den Florissantschichten auffällig ist. Die meisten, nämlich acht, sind im wesentlichen von Japan über Indien bis Australien verbreitet. Hierher gehören z. B. Pterocarya, Melia, Amygdalus, Paliurus. Diese Beziehungen sind vielleicht in ähnlicher Weise zu verstehen wie die Ähnlichkeiten zwischen der gegenwärtigen ostasiatischen und kalifornischen Flora, nämlich durch Wanderungen über das Gebiet der Beringstraße hinweg. Immerhin ist das bei einigen Gattungen doch zweifelhaft, die nicht über Indien nordwärts vorkommen, wie der Farn Temesteris, der außer in Australien nur auf den Philippinen gefunden worden ist, und bei Sandalum, dessen Reste allerdings zweifelhaft sind. Bei ihm käme vielleicht eine Ausbreitung über Europa in Frage, wo es auch fossil gefunden worden ist; ebenso wie Hedera, dem ebenfalls Reste bei Florissant zugeschrieben werden. Von den letzten drei Gattungen ist Sterculia in allen Tropen verbreitet, fossil aber auch in Europa nachgewiesen; die verwandte Büttneria lebt jetzt außer im tropischen Amerika in Ostindien und auf Madagaskar und ist im Norden noch nicht nachgewiesen. Infolgedessen ist diese Bestimmung auffällig; übrigens lassen die fraglichen Reste Zweifel über die generische Zugehörigkeit offen. Endlich ist eine Anzahl von Resten zu den Proteaceen gestellt, und zwar zu Lomatia, die jetzt auf Australien, Tasmanien und Chile beschränkt ist, wie überhaupt die Familie für die südlichsten Landgebiete charakteristisch ist.

Palmen sind nur durch zweifelhafte Früchte vertreten, dagegen hat man in den etwas älteren Schichten von Wyoming die Reste von Palmen (Sabal, Flabellaria) gefunden. Im großen und ganzen macht also die Flora von Florissant keinen fremdartigen Eindruck, die moderne läßt sich ungezwungen von ihr herleiten. Die meisten verschwundenen Formen haben sich nur wenig nach Süden, Osten oder Westen zurückgezogen. Die wenigen Reste, bei denen es sich um größere Entfernungen handelt, sind zu einem großen Teil nicht derart erhalten, daß ihre Bestimmung als eine zweifellos sichere angesehen werden könnte. Th. Arldt.

W. Harms: Versuche über Beschleunigung der Regeneration durch aktive Bewegung. (Zoolog. Anzeiger 1909, Bd. **34**, S. 374—379.)

Die Wassermolche, Triton, benutzen zu ihrer Fortbewegung im Wasser fast ausschließlich den gut entwickelten Ruderschwanz (während sie sich auf dem Lande fast ausschließlich mit Hilfe der Beine fortbewegen). Wenn man also Tritonen, die im Wasser gehalten und durch künstliche Mittel zu fortwährender Bewegung gezwungen werden, die Schwänze amputiert, so kann man durch Vergleich mit ebenso operierten, aber in Ruhe belassenen Tieren feststellen, ob die fortwährende Bewegung einen Einfluß auf die Schnelligkeit der Regeneration ausübt.

Der Apparat, in dem die Tritonen schwimmen mußten, bestand in einem geräumigen Glasgefäß, in welchem das Wasser durch eine Glasschraube in konstanter Bewegung erhalten wurde.

Verf. ließ zunächst Tritonen (Triton cristatus) schwimmen, die vor etwa einem Monat des Schwanzes beraubt waren, ohne daß seither eine Regeneration (mit Ausnahme der Wundverheilung) eingetreten war. Schon nach zweistündigem Schwimmen trat eine auffällige Veränderung des Schwanzstummels ein. Am nächsten Tage trat sie so deutlich hervor, daß sie sich gut zeichnerisch darstellen ließ: der Schwanzstummel spitzt sich zu, die Wundfläche wird kleiner und schmäler, und es tritt eine kleine dorsoventrale Kante als Fortsetzung des Hautkammes auf. Nach neuntägigem Schwimmen zeigte das Regenerat schon etwa 3 mm Länge und Beginn der Pigmentierung.

Noch schneller ging die Regeneration bei der kleineren Art Triton taeniatus von statten; das Regenerat war bei einem gut gefütterten Tiere am neunten Tage schon 5 mm lang. Noch später zeigte sich, daß sich das anfangs etwas abwärts gesenkte Regenerat mehr streckte, also der natürlichen Stellung sich näherte.

Zu ganz entsprechenden Ergebnissen kam Verf., als er Versuche mit frisch operierten Tieren, deren Wunde nach drei Tagen oberflächlich geheilt war, anstellte. Schon nach fünfstündigem Schwimmen ließen sie die beschriebenen Veränderungen erkennen, zum deutlichen Unterschiede gegenüber den Kontrolltieren.

Verf. deutet die Versuchsergebnisse etwa so: Als erste Maßnahme, dem Verlust des Ruderschwanzes abzuhelfen, tritt bei den schwimmenden Tieren die Umformung des stumpfen Schwanzstummels in die spitze Form ein, eine Regulation, die nach Korschelt[1]) in der Rückkehr zum physiologischen Gleichgewicht besteht. Dann erst folge die Neubildung von Zellenmaterial.

Die Regeneration bleibt bei Nichtschwimmern nicht aus, sie erfolgt aber bei ihnen bedeutend langsamer; die schnellere Regeneration bei den Schwimmern kann als funktionelle Anpassung angesehen werden, sie läßt sich

[1]) E. Korschelt, Regeneration und Transplantation. Jena 1907. (Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 593.)

auch mit den gleichfalls als Anpassung eintretenden hypertrophischen Vorgängen am Herzen bei vorhandenen Klappenfehlern sowie der Hypertrophie der Drüsen usw. vergleichen. V. Franz.

V. Haecker: Über das Vorrücken des Berglaubvogels (Phylloscopus Bonelli). (Jahreshefte d. Vereins f. vaterländ. Naturkd. in Württemberg 1908, S. 334—345.)

Es ist bekanntlich — führt Herr Haecker aus — für eine ganze Anzahl von Vögeln nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht worden, daß sie im Laufe des Jahrhunderts teils von Osten, teils von Süden her in Mitteleuropa ihre Artgrenzen verschoben oder mindestens an Individuenzahl und allgemeiner Verbreitung auffällig zugenommen haben. Es handelt sich jedoch in diesen Fällen, die den Hausrotschwanz (Ruticilla titys), den Gierlitz (Serinus serinus), die Haubenlerche (Galerida cristata), die Grauammer (Miliaria calandra) und die Gartenammer (Emberiza hortulana) betreffen, um Vögel, die bei uns vorwiegend in der Nachbarschaft des Menschen oder doch auf kultiviertem Boden vorkommen, also um „halb- oder vierteldomestizierte Formen".

Der Berglaubvogel (Phylloscopus Bonelli [Vieill.]) ist dagegen ein kulturfremder Vogel. Seine Heimat sind die dem Mittelmeere umliegenden Länder, dann aber auch die Alpen; seine bevorzugten Aufenthaltsorte in den Alpen sind sonnige, nach Süden gelegene Berghalden.

Im Jahre 1832 hat Landbeck den Vogel in der Schwäbischen Alb und damit erstmals in Deutschland (bis auf die Bayerischen Alpen) entdeckt. Im Jahre 1835 berichtet der genannte Forscher, daß der Vogel sich hier in neuester Zeit stark vermehre. Seither ist er in der Schwäbischen Alb zahlreicher beobachtet und erbeutet worden.

Herr Haecker kann nun hinzufügen, daß der Vogel auch in weniger typischen Gegenden vorkomme; so traf Verf. ihn zum ersten Male am 8. Juli 1904 dicht bei Stuttgart. Dort wurde er auch in den folgenden Jahren öfter beobachtet, und sein Gesang ließ sich von Mai bis Juli vernehmen. Obwohl noch kein Nest gefunden wurde, dürfte doch feststehen, daß der Berglaubsänger jetzt in nächster Nähe Stuttgarts als regelmäßiger Brutvogel vorkommt.

Ferner liegen auch aus Baden, Bayern und schließlich aus Helgoland Beobachtungen über die nordwärts gerichtete Ausbreitung des Vogels vor.

Der Vogel hat ungefähr ein Jahrhundert gebraucht, um ein über $1^1/_4$ Breitengrade sich erstreckendes Gebiet (Appenzeller und St. Galler Berge bis Stuttgart) zu erobern.

Was die mutmaßlichen Ursachen dieser Ausbreitung betrifft, so denkt Verf. weniger an klimatische Änderungen als an das gelegentliche, stoßweise erfolgende Übersehreiten der Artgrenzen und die Anpassungsfähigkeit des Tieres selbst. V. Franz.

J. Lefèvre: Über den Einfluß verschiedener Nährmedien auf die Entwickelung der Embryonen von Pinus Pinea. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 1533—1536.)

Vor kurzem hatte Lubimenko gezeigt, daß die Embryonen der Piniensamen sich in zuckerhaltigen Lösungen (9—10% Rohrzucker, 4—5% Glukose) entwickeln können, wenn die Kulturen mäßig helichtet werden (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 87). Schon früher waren von Hannig Kulturversuche mit isolierten Embryonen von Cruciferen ausgeführt und die Pflänzchen zur vollen Entwickelung gebracht worden, nachdem sie anfänglich mit Zuckerlösungen (und anorganischen Salzen) ernährt worden waren (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 328). Bei Darbietung von Asparagin, Leucin, Glycocoll, Tyrosin usw. erzielte Hannig kein Ergebnis; für Pepton im Verein mit Zucker läßt er dagegen die Möglichkeit einer Nutzwirkung zu. Neuerdings hat Herr Lefèvre gleichfalls gefunden, daß isolierte Embryonen von Piniensamen in Amidlösungen (0,5%) sich nicht entwickeln (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 139). Dieses Ergebnis veranlaßte ihn, die Versuche auf verschiedene Nährlösungen auszudehnen, wozu 13 Kulturkolben angesetzt wurden. Jeder Kolben enthielt 100 cm³ Lösung und eine genügende Menge Baumwolle, um die Embryonen feucht, aber nicht eingetaucht zu erhalten. Die Kolben wurden mit einem Wattepfropfen verschlossen und bei 129° sterilisiert. Dann brachte man die aseptisch vom Endosperm getrennten Embryonen unter den in der Bakteriologie geübten Vorsichtsmaßregeln in die Kolben.

Nach 40 Tagen war der Kolbeninhalt so klar und mycelfrei wie zu Anfang; die Sterilisation ist also vollkommen gewesen.

Alle 13 Lösungen enthielten Mineralstoffe in der bekannten Knopsehen Zusammenstellung. Im übrigen war die Zusammensetzung der einzelnen Lösungen folgende:

A) Kontrolllösung, kein organischer Nährstoff; B) 9% Rohrzucker; C) 0,5% Amide (Leucin, Tyrosin, Oxamid, Alanin, Glycocoll); D) 0,5% Amide + 9% Rohrzucker; E) 3,5% Glucose; F) 2% Peptone; G) 2% Asparagin; H) 2% Asparagin + 6% Rohrzucker; I) 0,5% Peptone; K) 0,5% Asparagin; L) 0,5% Peptone + 8% Rohrzucker M) 0,5% Asparagin + 8% Rohrzucker.

In allen Kulturen entwickelten die Embryonen zuerst ihre Keimblätter. Dann aber machten sich tiefgreifende Unterschiede geltend. B und E lieferten kräftige Keimpflanzen, die in 40 Tagen 20 bis 25 cm hoch wurden. L und M entwickelten sich ebenso rasch. Dagegen zeigten C, D, F, G, H, I und K keine Entwickelung. Hieraus ergeben sich folgende allgemeine Schlüsse:

1. Zuckerlösungen sind vorzügliche Nährstoffe für den Embryo; 2. Amidlösung, ein Nährstoff der erwachsenen Pflanze und des Samens (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 86, 268, 618), vermag den Embryo nicht zu ernähren; 3. Peptone gestatten die Entwickelung des Embryos, wenn sie in kleiner Menge dem Zucker hinzugefügt werden, in starker Dosis (2%) hindern sie die Entwickelung; 4. für sich allein sind die Peptone sowohl in schwacher wie in starker Dosis unfähig, den freien Embryo zu ernähren; 5. die beiden letzten Sätze gelten auch für das Asparagin. F. M.

Literarisches.

B. Peter: Die Planeten. (Aus Natur und Geisteswelt, 240. Bändchen). 131 S. 18 Fig. im Text. (B. G. Teubner, Leipzig, 1909).

Herr Peter schildert in diesem Büchlein die physischen Verhältnisse der einzelnen Planeten und Trabanten, den Erdmond ausgenommen, soweit die Forschung gegenwärtig zu sicheren Ergebnissen gelangt ist. Hypothesen sind als solche gekennzeichnet, damit der Leser nicht irre geführt werde, wie dies seitens so mancher Erzeugnisse der modernen Literatur geschieht. Dies zeigt besonders das dem Planeten Mars, dem Schauplatze kühnster Phantasien populärer Schriftsteller gewidmete Kapitel. Ohne auf Einzelheiten des inhaltsreichen Bändchens einzugehen, sei nur bemerkt, daß es die Entdeckungen der neuesten Zeit berücksichtigt, so die des VIII. Jupitermondes, des Planetoiden (659) vom Achillestypus (Umlaufszeit gleich der des Jupiter, von dem diese kleinen Planeten stets ungefähr so weit entfernt bleiben wie von der Sonne) und eines äußeren Florringes beim Saturn, den Herr Peter indessen für eine Täuschung infolge einer Kontrastwirkung erklärt. Leider wird man erst in etwa zwölf Jahren, wenn das System der hellen Ringe wieder perspektivisch ganz schmal erscheint, die von Herrn Schaer in Genf und Herrn Jarry-Desloges auf dem Mt. Revard in Savoyen gemachte Wahrnehmung nachprüfen können. Für die anderweitig genügend bewiesene Erklärung der Saturnringe als Schwärme von Miniaturmonden ist diese Entdeckung übrigens ohne Bedeutung. Noch sei eu die

zahlreichen Angaben aus der Geschichte der Planetenforschung erwähnt, die überall im Text eingestreut sich vorfinden und die den Reiz des Büchleins erhöhen.

A. Berberich.

Clemens Heß: Über Gewitterperioden in der Schweiz. Beilage zum Programm der Thurgauischen Kantonschule für das Schuljahr 1908/09. 4°. 55 S. (Frauenfeld 1909, Huber u. Co.)

Über die Periodizität der Gewitter sind schon viele Untersuchungen angestellt, ohne daß man bisher zu einwandfreien und übersichtlichen Ergebnissen gekommen ist. Jedes Land, vor allem oro- und hydrographisch stark verschiedene Gebiete scheinen in den Gewitterverhältnissen Besonderheiten aufzuweisen, deren Ursachen noch nicht aufgedeckt sind. Noch mehr gilt dies von den kosmischen Einflüssen. Der Verf. hat nun an der Hand des reichhaltigen Materials, das unter dem Titel „Gewitterbeobachtungen" in den Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt aufgespeichert ist, festzustellen versucht, ob die Gewittererscheinungen in der Schweiz Perioden aufweisen, die sich über mehrere Tage oder Jahre ausdehnen, und wie weit bei solchen Perioden an einen möglichen Einfluß des Erdmagnetismus, der Sonnentätigkeit und des Mondes gedacht werden darf.

Zunächst wurde die Periodizität aller Anordnungen von 2 bis zu 37 Tagen Länge geprüft, da die Resultate des Einflusses der Sonnenrotation darauf hindeuteten, daß neben den bereits bekannten 9-, 18- und 27tägigen Anordnungen auch noch eine 36tägige Periode vorhanden sei. Diese Prüfung ergab, daß während der Jahre 1895 bis 1905 fast alle Anordnungen von 4 bis 37 Tagen als Perioden auftreten, jedoch mit dem Unterschied, daß die einen nur in einzelnen Jahrgängen, gewissermaßen sporadisch, die anderen dagegen in mehreren vorkommen. Läßt man die sporadischen als Scheinperioden außer Betracht, so folgt als Untersuchungsergebnis: „Die Gewitterfrequenz besitzt 9-, 13- bis 14-, 18- und 27- bis 29tägige Perioden, die als Vielfache einer Sekundärperiode von 4,7 Tagen auftreten, d. h. die Ausbruchwahrscheinlichkeit tritt durchschnittlich mit dem 4,7. Tage aus dem Mittel heraus und steigert sich nach dem Ausbleiben des Ausbruches bei jedem folgenden Termin, vorherrschend am 9., 14., 18. und 28. Tage. Außerdem besitzt die Gewitterfrequenz 26-, 31- und (35-) 36tägige Perioden, die als Vielfache einer $5^1/_2$tägigen Grundperiode erscheinen."

Bezüglich der Sonnen- und Mondeinflüsse ergab die Prüfung: „daß die Gewitterfrequenz die Sonnenfleckenhäufigkeit und die Variationen der erdmagnetischen Konstanten neben einer 27- bis 28tägigen Hauptperiode und den 13- bis 14tägigen und 8- bis 10tägigen Sekundärperioden auch noch eine solche haben, deren Dauer im Bereich von 4,6 bis 5,4 Tagen liegt." Von diesen Perioden drängte sich besonders die 13- bis 14tägige bei den Mondeinflüssen hervor, erwies sich aber schließlich als durch die Sonne verursacht, und die kurze 4,6- bis 5,4tägige stellte sich bei allen Zusammenfassungen mit solcher Hartnäckigkeit immer wieder ein, daß der Verf. glaubt, sie als reell ansehen zu müssen. Krüger.

Wilhelm Böttger: Qualitative Analyse vom Standpunkte der Ionenlehre. Zweite, umgearbeitete und stark erweiterte Auflage. XVI und 524 S. mit 24 Fig. im Text, einer Spektraltafel und besonderen Tabellen zum Gebrauche im Laboratorium (Leipzig 1908, Wilhelm Engelmann.) Preis geh. 10 ℳ, geb. 11,20 ℳ.

Die zweite Auflage dieses, Herrn W. Ostwald gewidmeten Buches ist im Vergleich zur ersten ein fast neues Werk, was auch schon äußerlich in dem fast doppelt so groß gewordenen Umfange hervortritt. Die Einteilung des Stoffes ist jetzt so getroffen, daß zuvörderst die theoretischen Grundlagen der analytischen Chemie auf Grund der heutigen physikalisch-chemischen Anschauungen unter Zuhilfenahme einfacher Versuche entwickelt werden. Sehr nützliche praktische Anweisungen zur Ausführung der beim analytischen Arbeiten vorkommenden Manipulationen und allgemeinen Verfahrungsweisen sind angeschlossen. Im besonderen Teile werden zuerst die kennzeichnenden Reaktionen der Kationen, geordnet nach der Reihenfolge ihrer Abscheidung im Gang der Analyse, und der Anionen behandelt, worauf sich eine Besprechung des Ganges der qualitativen Analyse und der Vorprüfungen schließt sowie eine Anleitung, wie die zur Analyse kommenden Stoffe in Lösung zu bringen sind.

Die ganze Bearbeitung zeugt von einer großen Erfahrung in bezug auf den Unterricht, namentlich aber in Hinsicht auf das vorgeführte Material an analytischen Tatsachen, wobei besonders auch hingewiesen sei auf die sorgfältige Berücksichtigung der häufig zu beobachtenden abweichenden Erscheinungen im Verhalten der Stoffe infolge der Anwesenheit anderer Stoffe, unrichtiger Anwendung der Reagentien usw., Erscheinungen, welche für den Analytiker höchst wichtig sind, aber gewöhnlich in den Lehrbüchern nicht genügend berücksichtigt werden und im Kolleg nicht eingehender behandelt werden können. Daß auch bei qualitativen Versuchen die Mengenverhältnisse nicht außer acht zu lassen sind, hebt Verf. selbst vielfach hervor. Ein weiteres Kapitel bringt das Verhalten der seltenen Metalle. Auf der letzten Seite des Textes sind schließlich noch einige Winke gegeben, wie man sich bei akuten Vergiftungen zu verhalten habe und beim Verbrennen durch starke Säuren. Vielleicht wäre es nicht unangebracht, hierbei darauf hinzuweisen, daß in jedem Laboratorium an leicht zugänglicher Stelle ein unverschließbarer Kasten mit dem notwendigsten Verbandzeug bereit stehen sollte. Auch einige Ratschläge über die Behandlung von Brandwunden, über Mittel, welche die Schmerzen beim unachtsamen Anfassen heißer Gegenstände lindern, wären nicht ohne Nutzen.

Das Buch wird weniger dem Anfänger als dem älteren Praktikanten im Laboratorium höchst dienlich und förderlich sein, aber auch dem analysierenden Chemiker der Praxis viel Interessantes bieten, nicht zum mindesten durch die ganze Art der Behandlung des Stoffes, die sich durchaus auf den neueren Ansichten über die Natur der Lösungen aufbaut. Bi.

Emil Knövenagel: Praktikum des anorganischen Chemikers. Einführung in die anorganische Chemie auf experimenteller Grundlage. 2. vollst. veränd. Aufl. Mitbearbeitet von Erich Ebler. XXVI und 386 S. (Leipzig 1909, Veit u. Co.)

Anläßlich des Erscheinens der ersten Auflage erfuhr dieses Werk in diesen Blättern eine ausführliche Würdigung (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 205). Die zweite, hier vorliegende ist nun als eine in jeder Hinsicht verbesserte zu bezeichnen. Namentlich die Ionentheorie, ferner die Grundtatsachen der „theoretischen" Chemie, das Massenwirkungsgesetz, die Lehre vom chemischen Gleichgewicht, die Reaktionsgeschwindigkeit und ihre Beeinflussung durch Katalyse usw., die in der ersten Auflage wohl zu kurz gekommen waren, sind nun voll in ihre Rechte eingesetzt und vielfach durch praktische Versuche illustriert. In den speziell analytischen Teilen sind nur die bewährtesten Methoden ausführlich berücksichtigt, so z. B. für die Trennung der Metalle der Schwefelammoniumgruppe die „Wasserstoffsuperoxydmethode" des Verf. So können wir das Werk, das vom Verlage eine ganz ausgezeichnete Ausstattung erhalten hat, in dieser neuen Form noch mehr als bei seinem ersten Erscheinen empfehlen. P. R.

Charles Darwin: Die geschlechtliche Zuchtwahl. Deutsch von Dr. H. Schmidt (Jena). (Kröners Volksausgabe, Leipzig 1909.) 288 S. 1 ℳ.

Verlag und Übersetzer lassen nunmehr der „Entstehung der Arten" und der „Abstammung des Menschen" das dritte der großen Hauptwerke Darwins, die „Geschlechtliche Zuchtwahl" folgen. Dieses Werk ist im

Original mit der „Abstammung des Menschen“ zu einem Bande vereinigt. Die Nachteile davon wurden damals sowohl Darwin selbst wie auch seinen Zeitgenossen bald klar. Um sie zu vermeiden, erscheinen die beiden Werke diesmal als gesonderte Bände. Das ganze Unternehmen wie die eben erwähnte speziellere Absicht sind durchaus zu billigen und als verdienstvoll zu bezeichnen. Das Buch wird bei seinem äußerst niedrigen Preise hoffentlich schnell die Verbreitung finden, die ihm gebührt.

V. Franz.

Hans Schmidt: Die photographische Praxis. Handbuch für die Ausübung der Photographie. 319 S. Mit 127 Figuren. (Berlin 1909, Verlag Union.)

Dieses Buch zeigt, wie die das gleiche Thema behandelnden Werke des Verf., dessen Vorzüge in der Behandlung photographischer Fragen. Es ist leichtfaßlich geschrieben und enthält alles, was der Photograph bei seinen Arbeiten an theoretischem Material braucht. Durch eine große Anzahl von figürlichen Darstellungen wird das Verständnis erleichtert. Das Buch kann deshalb empfohlen werden. Es dürfte sich jedoch bei einer Neuausgabe als zweckmäßig erweisen, den für sich ja recht interessanten optischen Teil etwas einzuschränken und dafür den photochemischen Teil reicher auszubauen. Gerade über die Entstehung des Bildes auf der Platte will im allgemeinen der Photograph unterrichtet sein, und deshalb sollte auch nach dieser Richtung hin jedes photographische Lehrbuch aufklärend wirken. H. Harting.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 8. Juli. Assistent Oskar Stracker übersendet eine Abhandlung: „Die Plica longitudinalis duodeni beim Menschen und bei Tieren.“ — Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit: „Über die Kondensation von Opiansäure und Phtalaldehydsäure mit Cyclohexanon und Diäthylketon“ von Dr. Otto Morgenstern. — Prof. Emil Müller in Wien übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Grassmannschen Ausdehnungslehre. I. Mitteilung: Einige allgemeine Sätze.“ — Hofrat J. M. Eder und Prof. E. Valenta übersenden eine Abhandlung: „Wellenlängenmessungen im sichtbaren Bezirke des Funkenspektrums.“ — Prof. Dr. Ernst Lecher übersendet eine von Herrn Dr. Franz Meisner in Prag ausgeführte Arbeit: „Über die Abhängigkeit der Torsionselastizität einiger Metalle von der Temperatur.“ — Prof. Max Bamberger und Anton Landsiedl übersenden eine Arbeit: „Zur Kenntnis des Polyporus rutilans (P.) Fr.“ — Dr. Gustav Bayer in Innsbruck übersendet eine Untersuchung: „Über den Einfluß einiger Drüsen mit innerer Sekretion auf die Autolyse.“ — Prof. Dr. K. Brunner übersendet eine in Innsbruck ausgeführte Arbeit: „Über eine neue Bildungsart von Äthern des Glyzerins“ von Fritz Ehlotzky. — Bergrat Dr. Heinrich Peterson in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die wechselseitigen Beziehungen der physikalischen Eigenschaften und deren Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung der Körper.“ — Privatdozent Dr. Hermann Ulbrich in Prag übersendet eine Mitteilung: „Die venösen Blutsinus der Kaninchenorbita.“ — Dr. Rudolf Wagner in Wien übersendet folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität: 1. „Über hauptsächlich 6-Sympodien darstellende Sproßverkettungen, deren Index 25 überschreitet;“ 2. „Über die Existenz von basipetal komplizierten rekauleszierenden Systemen von sechs Elementen und ihre Ableitung;“ 3. „Zur Charakteristik alter Caesalpinieentypen.“ — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von ihm ausgeführte Untersuchung vor: „Über einige Kapillarerscheinungen.“ — Hofrat J. Wiesner überreicht eine von Herrn Friedrich Weber ausgeführte Arbeit: „Untersuchungen über die Wandlungen des Stärke- und Fettgehaltes der Pflanzen, insbesondere der Bäume.“ — Ferner legt Hofrat Wiesner eine von Herrn Dr. Valentin Vouk durchgeführte Arbeit vor: „Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Lentizellen an Wurzeln von Tilia sp.“ — Prof. R. von Wettstein legt eine von Fräulein Stephanie Herzfeld durchgeführte Arbeit vor: „Zur Morphologie der Fruchtschuppe von Larix decidua Mill.“ — Ferner legt Prof. v. Wettstein eine Arbeit von Dr. Karl Rechinger vor: „Botanische und zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neuguinea-Archipel und den Salomons-Inseln. III. Teil.“ — Hofrat F. Mertens legt eine Arbeit von Dr. Reinhold Hackel in Graz: „Zur elementaren Summierung gewisser zahlentheoretischer Funktionen“ vor. — Prof. V. Uhlig legt eine Abhandlung von Dr. Viktor Conrad: „Die zeitliche Verteilung der in den österreichischen Alpen- und Karstländern gefühlten Erdbeben in den Jahren 1897 bis 1907. I. Mitteilung“ vor. — Prof. Josef Schaffer überreicht den Abschnitt B des ersten Teils seiner gemeinsam mit Prof. Dr. Hans Rabl auszuführenden Untersuchung: „Das thyreotymische System des Maulwurfs und der Spitzmaus. I. Morphologie und Histologie.“ — Prof. F. v. Höhnel legt eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie. VIII. Mitteilung, Nr. 353 bis 404“ vor. — Dr. Viktor Grafe überreicht eine Arbeit: „Untersuchungen über die Aufnahme von stickstoffhaltigen organischen Substanzen durch die Wurzeln von Phanerogamen bei Ausschluß von Kohlensäure.“ — Dr. V. Grafe überreicht ferner die 2. Mitteilung über seine „Studien über das Anthokyan“. — Herr Paul Fröscbel legt eine Arbeit vor: „Untersuchung über die heliotropische Präsentationszeit. II. Mitteilung.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 août. F. Bodroux et F. Taboury: Synthèse d'acétones grasses non saturées. — Mlle Éléonore Lazarus: Influence de la réaction des milieux sur le développement et l'activité protéolytique de la bactéridie de Davaine. — Cl. Regaud: Sur les mitochondries des fibres musculaires du cœur. — J. Dareste de la Chavanne: Sur l'histoire géologique et la tectonique de l'Atlas tellien de la Numidie orientale (Algérie). — Laurent adresse une Note „Sur le rôle de l'élasticité dans le vol des oiseaux“.

Vermischtes.

Nach Berichten der Tageszeitungen hat der amerikanische Polarforscher Dr. Frederie A. Cook am 21. April 1908 in Begleitung zweier Eskimos den **Nordpol erreicht** und daselbst die amerikanische Flagge aufgepflanzt. Der Veröffentlichung seiner Beobachtungen und Messungen sieht die wissenschaftliche Welt mit größtem Interesse entgegen.

Noch ist keine ganze Woche verstrichen, seitdem der in Kopenhagen gelandete Cook die Welt mit der Nachricht überrascht hat, daß er den Nordpol erreicht habe, bringen die Tageszeitungen aus Indian Harbour telegraphische Meldungen von Robert Peary und von D. B. Mc Millan, einem Mitgliede der Expedition Pearys, daß sie **am 6. April den Nordpol erreicht** und daselbst die amerikanische Flagge gehißt haben. Pearys Expedition hatte auf dem eigens erbauten Schiffe „Roosevelt“ im Sommer 1908 die Fahrt nach Norden angetreten, um in diesem Frühjahr von Grantland aus die Schlittenreise zum Pol anzutreten.

Die Spektra der Sonne in der Mitte und am Rande der Scheibe zeigen große Verschiedenheiten, die im wesentlichen von dem Doppler-Effekt an dem zum Beobachter sich verschiebenden Rande herrühren. Diese Wirkung kann man ausschließen durch Beobachtung an dem Pole der Sonnenscheibe oder durch Verwendung zweier sich diametral gegenüberliegenden Punkte. Hat man diesen Einfluß der Sonnenrotation ausgeschlossen, so bleiben zwischen den beiden Spektren noch mehrere Differenzen bestehen; manche Linien ändern ihr Aussehen, indem ihre Ränder schwächer, oder die ganze Linie verstärkt oder geschwächt wird, wenn man von der Mitte

zum Rande übergeht, gerade so wie im Spektrum der Sonnenflecken. Weiter sind von Halm an einigen Linien Zunahmen der Wellenlängen beobachtet worden, die von den Herren H. Buisson und Ch. Fabry mittels ihrer sehr exakten Interferenzmethode einer genauen Messung unterzogen wurden. Unter Bestätigung der Halmschen Angaben fanden sie, daß man beim Übergang von der Mitte zum Rande der Scheibe an den meisten Linien eine Verschiebung nach Rot um 0,005 Ångström und eine Verbreiterung um 0,010 Ångström findet. Diese Beobachtungen kann man in den Satz zusammenfassen: „Die einzige Änderung, die die Linie erfährt, ist eine Verschiebung ihres roten Randes, während der andere sich nicht verändert.“ Eine Ausnahme zeigten zwei Vanadiumlinien, bei denen die Verbreiterung symmetrisch war. Dieses Ergebnis, daß neue Strahlen nur an dem roten Rande der Linie absorbiert werden, kann, nach den Verff. einer Absorption durch die tiefen Schichten der Sonnenatmosphäre zugeschrieben werden, wo der Druck höher ist. Eine Zunahme des letzteren um sieben Atmosphären würde ausreichen, die beobachtete Änderung zu erklären. (Compt. rend. 1909, 148, 1741—1743).

— Die Verflüchtigungstemperatur des Radium *A* hat Herr Walter Makower in der Weise zu bestimmen gesucht, daß er einen kurzen Nickelstab in einem Eisenrohre 10 Minuten lang der Einwirkung einer bestimmten Menge von Radiumemanation bei verschiedenen Temperaturen exponierte und dann die Aktivität des Stabes mittels der α-Strahlen, sowie ihre Abklingungsgeschwindigkeit nach dem Entfernen aus der Emanation maß. Bei gewöhnlichen Temperaturen klingt die Aktivität in den ersten 15 Minuten sehr schnell ab, dann bleibt sie etwa eine halbe Stunde konstant und sinkt hernach langsam weiter. Das erste schnelle Sinken rührt bekanntlich vom Radium *A* her, das eine Halbierungsperiode von drei Minuten zeigt. Hat die Temperatur der Eisenröhre den Grad erreicht, bei dem das Radium *A* sich verflüchtigt, so kann es sich nicht am Stabe absetzen, und dieser wird keine Aktivität besitzen. Die bei den Temperaturen 15°, 710°, 840°, 885° und 925° ausgeführten Messungen ergaben, daß bei 800° das Radium *A* merklicher zu verdampfen beginnt, und daß es bei 900° C vollständig verflüchtigt ist. — Auch für Radium *C* hat Herr Makower die Temperatur bestimmt, bei der dieses Umwandlungsprodukt sich verflüchtigt. Er setzte Platten aus verschiedenem Material (Platin, Nickel oder Quarz) mehrere Stunden lang der Radiumemanation aus und brachte sie für fünf Minuten in einen elektrisch geheizten Ofen. Radium *A* war längst umgewandelt, Radium *B* bereits bei niedriger Temperatur verflüchtigt, so daß die Flächen nur mit Radium *C* bedeckt waren. Dieses begann nun zwischen den Temperaturen 700° und 800° sich zu verflüchtigen und war auf der Platin- und der Nickelfläche bei 1200° vollständig verflüchtigt, während auf den Quarzflächen das Radium *C* selbst bei 1300° C noch nicht ganz verflüchtigt war. (Memoirs and Proceedings of the Manchester Lit. and Philos. Society 1909, vol. 53, Nr. 7.)

Die Trutzstellung des Abendpfauenauges, Smerinthus ocellata L., eines schönen, zu den Schwärmern gehörigen Schmetterlings, ist nach Herrn A. Japha bisher noch niemals richtig, aber schon wiederholt falsch beschrieben worden. Alle Beschreibungen und Abbildungen, die bis auf Rösel von Rosenhof zurückgehen, geben nur das eine richtig wieder, daß der Schmetterling in der Trutzstellung die leuchtend rötlich gefärbten Hinterflügel mit ihrem großen Pfauenauge zeigt. Bei Anwendung stärkerer mechanischer Reize werden — nach Verf. — die Vorderflügel blitzschnell in dachförmige Lage gebracht, die Hinterflügel aber zwischen die Vorderflügel vorgeschoben, so daß ihre Färbung plötzlich sichtbar wird. Ferner nehmen Fühler, Kopf, Thorax und Abdomen eine bestimmte Stellung ein, und der Körper wippt auf den Beinen rhythmisch, nicht allzu schnell, auf und nieder. Beobachtungen von Standfuß haben gezeigt, daß dieses Gebahren bei Vögeln, die dem Schmetterling nachstellen, tatsächlich das größte Entsetzen hervorruft. Inwieweit das „Auge“ an der Wirkung der Schreckstellung des Falters auf verfolgende Feinde beteiligt sei, möchte Verf. dahingestellt sein lassen; in einem kurzen Nachtrag erwähnt er jedoch noch, daß A. Seitz hierüber zu einer viel bestimmteren Ansicht gekommen sei: es werde durch die Trutzstellung des Abendpfauenauges der Kopf eines kleinen Raubtieres, etwa eines Marders oder einer Katze vorgetäuscht. Die Augen ahmten genau das Säugerauge nach, das Abdomen gliche einem Nasenrücken und die Vorderflügel zwei gespitzten Ohren. Man kann dieser Idee bei einem Blick auf die Abbildungen, die Herr Japha gibt, nicht unbedingt widersprechen; dennoch erscheint sie sehr gesucht, zumal sie für andere Falter mit vier Augenflecken (Saturnia, Aglia) nicht zutreffen kann. Nach allem scheint es, daß die Arbeit des Herrn Japha (Zool. Jahrb., Abt. f. System. u. Biol., Bd. 27, 1909, S. 322 bis 327) das beste ist, was bisher über die interessante, auch in Weismanns populären Schriften erwähnte Erscheinung geschrieben ist. V. Franz.

Personalien.

Ernannt: Dr. T. H. Bryce, Dozent der Anatomie am Queen Margaret College in Glasgow, zum Regius Professor der Anatomie an der Universität Glasgow als Nachfolger von Prof. J. Cleland; — der ordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Bonn Dr. R. Brauns zum Geheimen Bergrat; — der Professor Otto Grosser in Wien zum ordentlichen Professor der Anatomie und Vorstand der anatomischen Anstalt an der Universität Prag.

Habilitiert: Dr. Tillmann für Geologie an der Universität Bonn.

Gestorben: am 31. August der Direktor der Meteorologischen Zentralstation, Honorarprofessor an der Universität München Dr. Fritz Erk im 52. Lebensjahre; — Prof. E. C. Hansen, Leiter der physiologischen Abteilung des Carlsberg-Laboratoriums in Kopenhagen.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

28. Sept.	*E. d.*	= 12h 28m	*A. h.*	= 13h 18m	30 Piscium	4,8 Gr.
1. Okt.	*E. h.*	= 9 29	*A. d.*	= 10 25	38 Arietis	5,0 „
4. „	*E. h.*	= 13 28	*A. d.*	= 14 2	132 Tauri	5,4 „
5. „	*E. h.*	= 11 40	*A. d.*	= 12 5	ε Gemin.	3,1 „
6. „	*E. h.*	= 12 54	*A. d.*	= 13 42	ϰ Gemin.	3,4 „

Über das Aussehen des Mars in seiner jetzigen Erscheinung haben in letzter Zeit mehrere Beobachter ausführlichere Mitteilungen gemacht. Das Bild des Planeten weist danach gegen die vorige Erscheinung 1907, und zwar für die gleiche Marsjahreszeit, ganz erhebliche Unterschiede auf, wovon der wesentlichste der ist, daß die dunkeln Flecken äußerst blaß und die hellen „kontinentalen“ Flecken viel weniger gelb als sonst erscheinen. Herr Jarry-Desloges, der in Savoyen in 1500 m Höhe beobachtet, bemerkt, daß der Westteil des Mare Cimmerium, der Coprates, die Sinus Aurorae und Sabaeus, die 1907 tief dunkel und fast schwarz waren, im Juni und Juli 1909 wegen ihrer Blässe kaum gesehen werden konnten. Lacus Solis, L. Phoenicis u. a. sind völlig farblos. Herr E. M. Antoniadi in Paris, der ähnliche Wahrnehmungen gemacht hat, glaubt sie in ihren Einzelheiten am besten durch die Annahme erklären zu können, daß ein dünner Zirrusschleier den Mars einhülle, dessen weißes Licht die Dunkelheit der „Meere“ und „Kanäle“ dämpft und die gelbe Farbe der „Festländer“ fast ganz zum Verschwinden bringt. Von sonstigen Details ist besonders erwähnenswert das auch schon in früheren Jahren beobachtete Auftreten isolierter weißer Flecken außerhalb des eigentlichen Südpolflecks. Sie liegen am Orte der auf den Marskarten als Hellas und als Novissima Thyle bezeichneten Objekte und deuten auf eine beträchtliche Höhe und deshalb niedrige Temperatur dieser Stellen der Marsoberfläche hin. Der Polfleck selbst ist gegenwärtig, zur Zeit der Sommersonnwende der Südhalbkugel des Mars (14. September), in raschem Schwinden begriffen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 23. September 1909. Nr. 38.

E. Rutherford: Die Atomtheorie in der Physik [1]). (Rede des Präsidenten der Mathematischen und Physikalischen Sektion der British Association for the Advancement of Science zu Winnipeg, Canada, 1909.)

Es gereicht mir zu großer Ehre und Freude, die Mitglieder dieser Sektion gelegentlich des Besuches der British Association in einem Lande zu begrüßen, zu dem ich so lange und angenehme Beziehungen hatte. Ich fühle mich alten Freunden gegenüber, denn den größten Teil dessen, was man mein wissenschaftliches Leben nennen kann, habe ich in Canada verlebt, und ich verdanke diesem Lande viel für die ungewöhnlichen Hilfsmittel und Gelegenheiten zum Arbeiten, die mir so reichlich von einer ihrer großen Universitäten geboten worden. Canada kann mit Stolz auf seine Universitäten blicken, die so viel für Untersuchungen in den reinen und angewandten Wissenschaften getan haben. Als Physiker sei es mir gestattet, besonders auf das Gebiet hinzuweisen, mit dem ich am innigsten vertraut bin. Wenn man das glänzende, jüngst von der Universität von Toronto errichtete Heim für die physikalischen Wissenschaften sieht und die älteren, aber nicht minder praktischen und wunderbar ausgestatteten Laboratorien der McGill-Universität, so kann man nicht umhin wahrzunehmen, daß Canada in überzeugender Weise den großen Wert erkannt hat, der dem Lehren und Forschen in der Physik innewohnt. In diesem und in anderen Wissensgebieten hat Canada ansehnliche Beiträge in der Vergangenheit geliefert, und wir können zuversichtlich voraussagen, daß dies nur ein Handgeld ist für das, was es in der Zukunft leisten wird.

Ich habe die Absicht, heute einige Worte zu sagen über die gegenwärtige Stellung der Atomtheorie in der Physik und kurz die verschiedenen Methoden zu erörtern, die ersonnen worden, die Werte verschiedener grundlegender Atomgrößen zu bestimmen. Die jetzige Zeit scheint sehr passend für diesen Zweck, denn der schnelle Fortschritt der Physik in der letzten Dekade hat uns nicht nur eine viel klarere Vorstellung gebracht von der Beziehung zwischen Elektrizität und Materie und von der Konstitution des Atoms, sondern sie hat uns auch ausgestattet mit experimentellen, vor wenig Jahren kaum geträumten Arbeitsmethoden. Zu einer Zeit, wo für das Auge des Physikers die Atmosphäre getrübt ist durch die herumfliegenden Bruchstücke der Atome, mag es nicht unangebracht sein, nachzusehen, wie es um die Atome selbst steht, und sorgfältig nach den atomistischen Fundamenten zu schauen, auf denen der große Oberbau der modernen Wissenschaft errichtet ist. Jeder Physiker und Chemiker kennt die wichtige Rolle, die die Atomhypothese heute in der Wissenschaft spielt. Die Vorstellung, daß die Materie aus einer großen Zahl kleiner, diskreter Teilchen besteht, bildet faktisch die Grundlage der Erklärung aller Eigenschaften der Materie. Als ein Zeichen für die Wichtigkeit dieser Theorie für den Fortschritt der Wissenschaft ist es interessant, die Berichte dieser Gesellschaft zu überlesen und zu beachten, wieviel Vorträge, ganz oder teilweise, einer Erörterung dieses Gegenstandes gewidmet waren. Unter den zahlreichen Beispielen will ich erwähnen die berühmte und oft zitierte Rede von Maxwell über die Moleküle zu Bradford 1873, die Diskussion der kinetischen Theorie der Gase durch Lord Kelvin, damals Sir William Thomson, zu Montreal 1884 und die Präsidentenrede von Sir Arthur Rücker 1901, an die noch viele Anwesende sich erinnern werden.

Es liegt meiner Absicht fern, außer mit äußerster Kürze die allmähliche Entstehung und Entwickelung der Atomtheorie zu erörtern. Vom Gesichtspunkte der modernen Wissenschaft datiert die Atomtheorie von der Arbeit Daltons um 1805, der sie aufstellte als eine Erklärung für die Verbindung der Elemente in bestimmten Verhältnissen. Die Einfachheit dieser Erklärung der Tatsachen in der Chemie führte zu der schnellen Annahme der Atomtheorie als einer sehr zusagenden und wertvollen Arbeitshypothese. Durch die Arbeiten der Chemiker wurde gezeigt, daß die Materie zusammengesetzt ist aus einer Anzahl elementarer Stoffe, die durch die Mittel der Laboratorien nicht weiter zerlegt werden konnten, und die relativen Gewichte der Atome der Elemente wurden bestimmt. Von physikalischer Seite hat die mathematische Entwickelung der kinetischen oder dynamischen Theorie der Gase durch die Arbeiten von Clausius und Clerk Maxwell den Wert dieser Vorstellung bedeutend erweitert. Es wurde gezeigt, daß die Eigenschaften der Gase befriedigend erklärt werden konnten unter der Annahme, daß ein Gas aus einer großen Anzahl kleiner Teilchen oder Moleküle in anhaltender Bewegung besteht, die miteinander und mit den Wänden des Gefäßes zusammenstoßen. Zwischen den Begegnungen wanderten die Moleküle in geraden Linien,

[1]) Der Titel ist vom Übersetzer gewählt.

und die freie Bahn der Moleküle zwischen den Zusammenstößen wurde groß angenommen im Vergleich zu den linearen Dimensionen der Moleküle. Nur mit Bewunderung kann man den merkwürdigen Erfolg dieser statistischen Theorie bei der Erklärung der allgemeinen Eigenschaften der Gase und selbst bei der Vorhersage unerwarteter Beziehungen betrachten. Die Stärke und gleichzeitig die Grenzen der Theorie liegen in der Tatsache, daß sie keine bestimmte Vorstellung von der Natur der Moleküle oder der zwischen ihnen wirksamen Kräfte enthält. Das Molekül kann z. B. betrachtet werden als eine vollkommen elastische Kugel oder als ein Boscovitchsches Kraftzentrum, wie Lord Kelvin es lieber betrachtete, und doch wird unter passenden Annahmen das Gas dieselben allgemeinen statischen Eigenschaften zeigen. Wir sind daher nicht imstande, ohne die Mitwirkung besonderer Hilfshypothesen Schlüsse von Wert über die Natur der Moleküle selbst zu ziehen.

Gegen das Ende des letzten Jahrhunderts haben die Vorstellungen der Atomtheorie einen großen Teil des Gebietes der Physik und der Chemie durchtränkt. Die Vorstellung von Atomen wurde immer greifbarer. Das Atom wurde in der Phantasie ausgestattet mit Größe und Gestalt und unbewußt in manchen Fällen auch mit Farbe. Die Einfachheit und Nützlichkeit des Atombegriffes bei der Erklärung der verschiedensten Erscheinungen in der Physik und Chemie mußte naturgemäß die Bedeutung der Theorie in den Augen der wissenschaftlichen Arbeiter noch verstärken. Man war geneigt, die Atomtheorie als eine der festgestellten Tatsachen der Natur zu betrachten und nicht als eine nützliche Arbeitshypothese, für welche direkte und überzeugende Beweise zu erhalten ungemein schwer war. Wohl gab es Naturforscher und Philosophen, die auf die unsicheren Grundlagen der Theorie hinwiesen, von der so viel abhing. Zugegeben, daß die molekularen Vorstellungen für die Erklärung der experimentellen Tatsachen nützlich seien, welcher Beweis war vorhanden, daß die Atome Wirklichkeiten sind und nicht Erdichtungen der Phantasie? Es muß zugestanden werden, daß dieser Mangel an direkten Beweisen in keiner Weise der Stärke des Glaubens der Mehrzahl der Naturforscher an die Diskontinuität der Materie Abbruch tat. Es war aber natürlich, daß an einigen Stellen eine Reaktion gegen die Vorherrschaft der Atomtheorie in Physik und Chemie entstehen mußte. Eine Denkerschule erstand, die wünschte, die Atomtheorie als Grundlage der Erklärung in der Chemie zu beseitigen und als Ersatz dafür das Gesetz von der Verbindung in bestimmten Verhältnissen einzuführen. Diese Bewegung wurde unterstützt durch die Möglichkeit, viele chemische Tatsachen auf der Grundlage der Thermodynamik zu erklären ohne Hilfe irgend einer Hypothese über die besondere Struktur der Materie. Jedermann erkennt die große Bedeutung solch allgemeiner Erklärungsmethoden an, aber störend ist, daß wenige in den Ausdrücken der Thermodynamik denken oder jedenfalls richtig denken können. Die Negation der Atomtheorie half nicht und hilft nicht, neue Entdeckungen zu machen. Der große Vorteil der Atomtheorie ist, daß sie sozusagen eine faßbare und bestimmte Vorstellung von der Materie gibt, die sogleich zur Erklärung einer Menge von Tatsachen dient und eine ungemeine Hilfe als Arbeitshypothese ist. Für die Mehrzahl der Forscher ist es nicht ausreichend, eine Anzahl von Tatsachen nach allgemeinen abstrakten Prinzipien zu gruppieren. Was gewünscht wird, ist eine bestimmte Vorstellung, so roh sie auch sein mag, von dem Mechanismus der Erscheinungen. Dies mag eine Schwäche des wissenschaftlichen Geistes sein, aber sie ist eine, die unsere sympathische Beachtung verdient. Sie repräsentiert eine Denkweise, die, glaube ich, sehr stark an das angelsächsische Temperament erinnert. Sie hat zweifellos als Grundlage den Untergedanken, daß die Tatsachen der Natur schließlich erklärbar sind nach allgemeinen dynamischen Prinzipien, und daß daher irgend ein Mechanismentypus vorhanden sein muß, der imstande ist, die beobachteten Tatsachen zu erklären.

Allgemein war man der Meinung, daß ein entscheidender Beweis für die atomistische Struktur der Materie der Natur der Dinge nach unmöglich ist, und daß die Atomtheorie notwendigerweise eine durch direkte Methoden nicht verifizierbare Hypothese bleiben muß. Neuere Untersuchungen haben jedoch so viel neue und leistungsfähige Arbeitsmethoden erschlossen, daß wir wohl die Frage aufwerfen können, ob wir nicht nun entschiedenere Beweise für ihre Wahrheit besitzen.

Da die Moleküle unsichtbar sind, möchte es z. B. eine unmögliche Hoffnung scheinen, daß ein Experiment ersonnen werden könnte, das zeigte, daß die Moleküle einer Flüssigkeit in jenem Zustande kontinuierlicher Bewegung sind, die wir nach der kinetischen Theorie annehmen. In dieser Beziehung will ich Ihre Aufmerksamkeit für kurze Zeit auf eine höchst überraschende Erscheinung lenken, die als „Brownsche Bewegung“ bekannt und in den letzten Jahren näher studiert worden ist. Ganz abgesehen von ihrer wahrscheinlichen Erklärung ist die Erscheinung ungewöhnlich interessant. 1827 beobachtete der englische Botaniker Brown unter dem Mikroskop, daß kleine Partikelchen, z. B. die Sporen von Pflanzen, in eine Flüssigkeit gebracht, stets in einem Zustande kontinuierlicher, unregelmäßiger Bewegung sind und mit großer Geschwindigkeit nach allen Richtungen hin und her tanzen. Lange Zeit wurde diese Wirkung, die als die Brownsche Bewegung bekannt war, den Ungleichheiten der Temperatur in der Lösung zugeschrieben. Dies wurde durch eine Reihe späterer Untersuchungen widerlegt und namentlich durch die von Gouy, der zeigte, daß die Bewegung spontan und kontinuierlich ist, und daß sie von sehr kleinen Teilchen, von welcher Art auch immer, ausgeführt wird, wenn sie in ein flüssiges Medium getaucht werden. Die Geschwindigkeit der Bewegung nimmt zu mit abnehmendem Durchmesser der Teilchen und wächst mit der Temperatur, sie ist abhängig von der Zähigkeit der umgebenden Flüssigkeit. Mit dem Erscheinen des

Ultramikroskops war es möglich, den Bewegungen mit größerer Sicherheit zu folgen und mit viel kleineren Teilchen zu experimentieren. Exner und Zsigmondi haben die mittlere Geschwindigkeit der Teilchen von bekanntem Durchmesser in verschiedenen Lösungen bestimmt, während Svedberg eine geistvolle Methode ersann, die mittlere freie Bahn und die mittlere Geschwindigkeit von Teilchen verschiedenen Durchmessers zu bestimmen. Die Versuche von Ehrenhaft (1907) zeigten, daß die Brownsche Bewegung nicht auf Flüssigkeiten beschränkt ist, sondern noch weit ausgesprochener von kleinen in Gasen suspendierten Teilchen ausgeführt wird. Mittels einer Bogenentladung zwischen Silberpolen erzeugte er einen feinen Silberstaub in der Luft. Mit dem Ultramikroskop untersucht, zeigten die suspendierten Teilchen die charakteristische Brownsche Bewegung, mit dem Unterschied, daß der mittlere freie Weg für Teilchen derselben Größe viel größer in den Gasen war als in den Flüssigkeiten.

Die Teilchen zeigen im allgemeinen den Charakter der Bewegung, den die kinetische Theorie den Molekülen zuschreibt, obwohl selbst die kleinsten untersuchten Teilchen eine Masse besitzen, die zweifellos sehr groß ist im Vergleich mit der des Moleküls. Der Charakter der Brownschen Bewegung zwingt dem Beobachter unwiderstehlich die Vorstellung auf, daß die Teilchen hin und her gewirbelt werden durch die Wirkung von Kräften, die in der Lösung ihren Sitz haben, und daß diese nur entstehen könne aus der kontinuierlichen und unaufhörlichen Bewegung der unsichtbaren Moleküle, aus denen die Flüssigkeit besteht. Smoluchowski und Einstein haben Erklärungen vorgeschlagen, die sich auf die kinetische Theorie stützen, und die Übereinstimmung zwischen Berechnung und Experiment ist ziemlich gut. Eine starke weitere Bestätigung dieser Ansicht wurde durch die allerneuesten Versuche von Perrin (1909) geliefert. Er erhielt eine Emulsion von Gummigutt in Wasser, die aus einer großen Zahl von nahezu gleich großen sphärischen Teilchen bestand, die die charakteristische Brownsche Bewegung zeigten. Die Teilchen setzten sich unter dem Einfluß der Schwere zu Boden, und wenn Gleichgewicht eingetreten war, wurde die Verteilung dieser Teilchen in den Schichten verschiedener Höhe bestimmt durch Zählen der Teilchen mit dem Mikroskop. Man fand, daß ihre Zahl vom Boden des Gefäßes nach oben entsprechend einem Exponentialgesetze abnimmt, d. i. nach demselben Gesetz, wie der Druck der Atmosphäre von der Erdoberfläche an abnimmt. In diesem Falle jedoch war wegen der großen Masse der Teilchen ihre Verteilung nur auf ein Gebiet von einem Bruchteil eines Millimeters Tiefe beschränkt. In einem besonderen Experiment nahm die Zahl der Teilchen pro Volumeinheit auf die Hälfte ab in einem Abstande von 0,038 mm, während der entsprechende Abstand in unserer Atmosphäre etwa 6000 m ist. Aus Messungen des Durchmessers und Gewichtes eines jeden Teilchens fand Perrin, daß innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler das Gesetz der Verteilung mit der Höhe darauf hinwies, daß jedes kleine Teilchen dieselbe mittlere kinetische Bewegungsenergie hat wie die Moleküle der Flüssigkeit, in der sie schwebten; faktisch verhielten sich die suspendierten Teilchen in jeder Beziehung wie Moleküle von sehr hohem Molekulargewicht. Dies ist ein sehr wichtiges Ergebnis, denn es weist darauf hin, daß das Gesetz der gleichen Energieverteilung zwischen den Molekülen verschiedener Massen, das eine wichtige Folgerung aus der kinetischen Theorie ist, auf jeden Fall sehr annähernd gültig ist für eine Verteilung von Teilchen in einem Medium, dessen Massen und Dimensionen außerordentlich groß sind im Vergleich zu denen der Moleküle des Mediums. Was sich auch als die exakte Erklärung dieser Erscheinung erweisen mag, es kann nicht zweifelhaft sein, daß sie aus der Bewegung der Moleküle der Lösung resultiert, und sie ist so ein überraschender, wenn auch etwas indirekter Beweis von der allgemeinen Korrektheit der kinetischen Theorie der Materie.

Aus den neuen Arbeiten über Radioaktivität können wir eine zweite Illustration entnehmen, die neu und viel direkter ist. Es ist wohl bekannt, daß die α-Strahlen des Radiums sowohl durch magnetische wie durch elektrische Felder abgelenkt werden. Aus dieser Tatsache kann geschlossen werden, daß die Strahlung korpuskulären Charakters ist und aus einem Strome positiv geladener Teilchen besteht, die vom Radium mit einer sehr großen Geschwindigkeit ausgeschleudert werden. Aus den Messungen der Ablenkung der Strahlen beim Durchgang durch magnetische oder elektrische Felder ist das Verhältnis e/m der von den Teilchen getragenen Ladung zu seiner Masse bestimmt worden, und die Größe dieser Quantität weist darauf hin, daß das Teilchen Atomdimensionen hat.

Rutherford und Geiger haben jüngst eine direkte Methode entwickelt, zu zeigen, daß diese Strahlung, wie der sonstige Augenschein andeutete, diskontinuierlich ist, und daß es möglich ist, durch eine besondere elektrische Methode den Übergang eines einzelnen α-Teilchens in ein passendes Erkennungsgefäß zu entdecken. Der Eintritt eines α-Teilchens durch eine kleine Öffnung markierte sich durch eine plötzliche Bewegung der Elektrometernadel, die als Meßinstrument diente. In dieser Weise konnte man durch Zählen der Menge gesonderter, der Elektrometernadel mitgeteilter Impulse durch direktes Zählen die Menge der α-Teilchen bestimmen, die in der Sekunde von einem Gramm Radium ausgeschleudert werden. Aber wir können weiter gehen und das Resultat durch Zählen der α-Teilchen nach einer ganz anderen Methode bestätigen. Sir William Crookes hat gezeigt, daß, wenn man die α-Teilchen auf einen Schirm von phosphoreszierendem Zinksulfid fallen läßt, eine Anzahl von glänzenden Fünkchen beobachtet werden. Es scheint, als erzeugte der Anprall eines jeden α-Teilchens einen sichtbaren Lichtblitz dort, wo es den Schirm trifft. Benutzt man passende Schirme, so kann man die Anzahl der Szintillationen per Sekunde auf einer gegebenen Fläche mit dem Mikroskop zählen. Es wurde gezeigt,

daß die Zahl der auf diese Weise bestimmten Szintillationen gleich ist der Menge der aufstoßenden α-Teilchen, die nach der elektrischen Methode gezählt werden. Dies zeigt, daß der Stoß eines jeden α-Teilchens auf das Zinksulfid eine sichtbare Szintillation erzeugt. Man hat also zwei Methoden — eine elektrische und eine optische —, die Emission eines einzelnen α-Teilchens vom Radium zu entdecken. Die nächste Frage ist die nach der Natur des α-Teilchens selbst. Der allgemeine Augenschein weist darauf hin, daß das α-Teilchen ein geladenes Heliumatom ist, und dieser Schluß wurde entschieden bestätigt durch Rutherford und Royds, die zeigten, daß Helium in einem evakuierten Raume erschien, in den die α-Teilchen hineingeschossen wurden. Das Helium, das vom Radium erzeugt wird, rührt von angehäuften α-Teilchen her, die fortwährend von ihm ausgeschleudert werden. Wenn wir die Schnelligkeit der Heliumbildung aus Radium messen, haben wir ein Mittel, direkt zu bestimmen, wieviel α-Teilchen erforderlich sind, um ein bestimmtes Volumen Heliumgas zu geben. Diese Bildungsgeschwindigkeit ist jüngst von Sir James Dewar genau gemessen worden. Er teilte mir mit, daß seine schließlichen Messungen zeigen, daß 1 g Radium im radioaktiven Gleichgewicht 0,46 mm³ Helium per Tag erzeugt oder $5{,}32 \times 10^{-6}$ mm³ per Sekunde. Aus den direkten Zählungsversuchen ist nun bekannt, daß $13{,}6 \times 10^{10}$ α-Teilchen per Sekunde von 1 g Radium im radioaktiven Gleichgewicht ausgeschleudert werden. Somit sind $2{,}56 \times 10^{19}$ α-Teilchen erforderlich, um 1 cm³ Helium bei Normaldruck und -temperatur zu bilden.

Aus anderen Reihen von Beweisen ist bekannt, daß alle α-Teilchen, aus welcher Quelle auch immer sie stammen, identisch sind in Masse und Konstitution. Es ist somit nicht unvernünftig, vorauszusetzen, daß das α-Teilchen, das als gesondertes Wesen auf seinem Fluge existiert, auch als gesondertes Wesen existieren kann, wenn die α-Teilchen zusammen vereinigt sind, um ein meßbares Volumen Heliumgas zu bilden, oder mit anderen Worten, daß das α-Teilchen, wenn es seine Ladung verliert, die Grundeinheit oder das Atom des Heliums wird. Bei einem einatomigen Gase, wie dem Helium, wo Atom und Molekül für identisch gelten, bietet der Schluß keine Schwierigkeit, daß aus der möglichen Verbindung von zwei oder mehr Atomen sich ein kompliziertes Molekül bilde.

Wir schließen daher aus diesen Versuchen, daß 1 cm³ Helium bei Normaldruck und -temperatur $2{,}56 \times 10^{19}$ Atome enthält. Da man die Dichte des Heliums kennt, so folgt sofort, daß jedes Atom Helium eine Masse von $6{,}8 \times 10^{-24}$ g besitzt, und daß der mittlere Abstand der Moleküle voneinander im gasförmigen Zustande bei Normaldruck und -temperatur $3{,}4 \times 10^{-7}$ cm ist.

Das obige Ergebnis kann noch auf andere Weise bestätigt werden. Es ist bekannt, daß der Wert von e/m für das α-Teilchen 5070 elektromagnetische Einheiten ist. Die positive Ladung, die jedes α-Teilchen trägt, wurde abgeleitet durch Messung der gesamten von einer gemessenen Zahl α-Teilchen mitgeführten Ladung. Ihr Wert ist $9{,}3 \times 10^{-10}$ elektrostatische Einheiten oder $3{,}1 \times 10^{-20}$ elektromagnetische Einheiten. Setzt man diese Zahl in den Wert von $e\,m$ ein, so sieht man, daß m, die Masse des α-Teilchens, gleich ist $6{,}1 \times 10^{-24}$ g, ein Wert, der ziemlich gut mit der vorhin angegebenen Zahl stimmt.

Ich hoffe zuversichtlich, daß mein Urteil nicht durch die Tatsache voreingenommen ist, daß ich an diesen Untersuchungen einigen Anteil genommen habe, aber die Versuche scheinen mir im ganzen genommen einen fast direkten und überzeugenden Beweis von der atomistischen Hypothese der Materie zu liefern. Durch direktes Zählen ist die Anzahl von identischen Wesen, die erforderlich sind, ein bekanntes Volumen Gas zu bilden, gemessen worden. Dürfen wir nicht daraus schließen, daß das Gas diskrete Struktur hat, und daß diese Zahl die wirkliche Zahl der Atome im Gase darstellt?

Wir haben gesehen, daß es unter besonderen Umständen möglich ist, durch eine elektrische Methode die Emission eines einzelnen α-Teilchens leicht zu entdecken, d. h. eines einzelnen geladenen Atoms von Materie. Dies wurde ermöglicht durch die große Geschwindigkeit und Energie des ausgeschleuderten α-Teilchens, die ihm die Kraft gibt, das Gas, durch welches es hindurchgeht, zu dissoziieren oder zu ionisieren. Offenbar ist es nur möglich, die Anwesenheit eines einzelnen Stoffatoms zu entdecken, wenn es ausgestattet ist mit einer besonderen Eigenschaft oder mit Eigenschaften, die es von den Molekülen des Gases unterscheiden, von denen es umgeben ist. Es gibt z. B. eine sehr wichtige und überraschende Methode, sichtbar zu unterscheiden zwischen den gewöhnlichen Molekülen eines Gases und den Ionen, die in dem Gase durch verschiedene Agentien erzeugt worden. C. T. R. Wilson zeigte 1897, daß unter bestimmten Umständen jedes geladene Ion ein Kondensationszentrum für den Wasserdampf wird, so daß die Anwesenheit eines jeden Ions dem Auge sichtbar gemacht wird. Sir Joseph Thomson, H. A. Wilson und andere haben diese Methode angewendet, die Menge der vorhandenen Ionen zu zählen und die Größe der von jedem getragenen elektrischen Ladung zu bestimmen.

Einige Beispiele sollen nun angeführt werden, die die älteren Methoden, die Masse und Dimensionen der Moleküle zu berechnen, illustrieren. Sobald die Vorstellung von der gesonderten Struktur der Materie festen Halt gewonnen, war es natürlich, daß Versuche gemacht wurden, den Grad der Grobkörnigkeit der Materie zu schätzen und sich eine Vorstellung von den Dimensionen der Moleküle zu bilden, unter der Annahme, daß sie eine räumliche Ausdehnung haben. Lord Rayleigh hat die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gelenkt, daß die frühesten derartigen Schätzungen von Thomas Young 1805 gemacht worden sind aus Betrachtungen der Kapillaritätstheorie. Der Raum gestattet mir nicht, die große Mannigfaltigkeit der Methoden zu berücksichtigen, die später angewendet wurden, um eine Vorstellung von der Dicke einer Haut

von Materie zu gewinnen, in der eine Molekularstruktur unterscheidbar ist. Diese Phase der Frage war stets ein Lieblingsthema von Lord Kelvin, der eine Anzahl wichtiger Methoden entwickelt hat zur Schätzung der wahrscheinlichen Dimensionen der Molekularstruktur.

Die Entwickelung der kinetischen Gastheorie auf mathematischer Grundlage gab sogleich Methoden an die Hand zur Schätzung der Anzahl der Moleküle in 1 cm^3 eines Gases bei Normaldruck und -temperatur. Diese Zahl, die durchgehends mit dem Buchstaben N bezeichnet werden soll, ist eine fundamentale Konstante der Gase; denn nach der Hypothese von Avogadro und auch nach der kinetischen Theorie haben alle Gase bei Normaldruck und -temperatur eine gleiche Menge von Molekülen in der Volumeinheit. Kennt man den Wert von N, so können annähernde Schätzungen vom Durchmesser des Moleküls gemacht werden; aber bei unserer Unkenntnis von der Konstitution des Moleküls ist die Bedeutung des Wortes „Durchmesser“ etwas unbestimmt. Gewöhnlich wird es bezogen auf den Durchmesser der Wirkungssphäre der das Molekül umgebenden Kräfte. Dieser Durchmesser ist nicht notwendig derselbe für die Moleküle aller Gase, so daß es vorzuziehen ist, die Größe der fundamentalen Konstante N zu berücksichtigen. Die frühesten auf der kinetischen Theorie beruhenden Schätzungen wurden von Loschmidt, Johnstone Stony und Maxwell gemacht. Aus den damals verfügbaren Daten fand der letztere $N = 1{,}9 \times 10^{19}$. Meyer diskutiert in seiner „Kinetischen Gastheorie“ die verschiedenen Methoden zur Schätzung der Dimensionen der Moleküle nach der Theorie und schließt, daß die wahrscheinlichste Schätzung von N ist $6{,}1 \times 10^{19}$. Auf die kinetische Gastheorie gestützte Schätzungen sind nur annähernde und dienen in vielen Fällen nur dazu, eine untere oder obere Grenze der Zahl der Moleküle festzulegen. Solche Schätzungen sind aber von beträchtlichem Interesse und historischer Wichtigkeit, da sie für eine lange Zeit als die zuverlässigsten Methoden, eine Vorstellung von Molekulargrößen zu bilden, dienten.

Eine sehr interessante und wirkungsvolle Methode, den Wert von N zu bestimmen, hat Lord Rayleigh 1899 angegeben als Ergebnis seiner Theorie von der blauen Farbe des wolkenlosen Himmels. Diese Theorie setzt voraus, daß die Luftmoleküle die auf sie fallenden Lichtwellen zerstreuen. Dieses Zerstreuen ist für im Vergleich zur Wellenlänge des Lichtes kleine Teilchen proportional der vierten Potenz der Wellenlänge, so daß das Verhältnis des zerstreuten zum einfallenden Licht viel größer ist für das violette als für das rote Ende des Spektrums, und infolge hiervon hat der Himmel, der im zerstreuten Licht gesehen wird, eine tiefblaue Farbe. Dieses Zerstreuen des Lichtes beim Durchgang durch die Atmosphäre veranlaßt Helligkeitsänderungen der Sterne, wenn sie in verschiedenen Höhen beobachtet werden, und Bestimmungen dieses Helligkeitsverlustes sind experimentell ausgeführt worden. Kennt man diesen Wert, so kann die Anzahl N der Moleküle in der Volumeinheit mit Hilfe der Theorie abgeleitet werden. Aus den damals zu Gebote stehenden Daten schloß Lord Rayleigh, daß der Wert von N nicht kleiner sei als 7×10^{18}. Lord Kelvin hat diesen Wert 1902 aufs neue unter Benutzung neuerer und genauerer Daten nach der Theorie berechnet und fand ihn zu $2{,}47 \times 10^{19}$. Da in der einfachen Theorie auf die fernere Zerstreuung durch die feinen schwebenden Teilchen, die zweifellos in der Atmosphäre vorhanden sind, Rücksicht genommen ist, so kann diese Methode nur eine untere Grenze für den Wert N feststellen. Es ist schwer, genau die Korrektheit zu schätzen, die dieser Wirkung zugeschrieben werden kann, aber man sieht, daß die von Lord Kelvin abgeleitete unkorrigierte Zahl nicht viel kleiner ist als der später gegebene wahrscheinlichste Wert $2{,}77 \times 10^{19}$. Nimmt man die Korrektheit der Theorie und der verwendeten Daten an, so würde dies darauf hinweisen, daß die Zerstreuung von den in der Atmosphäre suspendierten Teilchen nur ein kleiner Bruchteil der gesamten von den Luftmolekülen herrührenden Zerstreuung ist. Dies ist ein interessantes Beispiel dafür, wie eine genaue Kenntnis der Größe N möglicherweise helfen kann bei der Abschätzung unbekannter Größen.

(Schluß folgt.)

W. Branca: Fossile Flugtiere und Erwerb des Flugvermögens. (Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften 1908, Abhandl. 1, 49 S.)

Der Prozentsatz der fliegenden Tiere unter den Tieren überhaupt ist nach Döderlein — wie Herr Branca ausführt — überraschend groß, er beträgt 62. Zieht man nur die Landtiere in Betracht, so steigt er auf 75. Freilich ist diese hohe Zahl wesentlich durch die Insekten bedingt.

Herr Branca sucht an Stelle einer derartigen statistischen Übersicht einige genauere Überlegungen zu setzen und weist hierbei darauf hin, daß den Wassertieren das Flugvermögen nur in gewissem Sinne fehle. Wenigstens kann die Mehrzahl von ihnen (wie von den Landtieren) sich von der Erdrinde erheben, in das Medium hinein, das es atmet. Im Slovenischen gibt es für die Begriffe Fliegen und Schwimmen nur ein Wort.

Die Landtiere haben das Flugvermögen auf zwei ganz verschiedenen Wegen erworben: die Wirbeltiere gewannen es unter Verlust der Vorderextremität für das Gehvermögen. Ganz ohne einen solchen Verlust erlangten die Insekten das Flugvermögen. Bei ihnen wurden Rückenplatten zu Flügeln. Es ist dies ein reiner Gewinn, also eine Methode, die als die im Prinzip vollkommenste gelten muß.

Es ist — führt Herr Branca weiter aus — sehr auffallend, daß bei Insekten nirgends ein Teil der Extremitäten zu Flügeln umgebildet wurde, so verschiedenartig auch sonst die Beine bei ihnen zu Spring-, Grab-, Schwimmorganen usw. ausgebildet sind. Es folgt daraus, daß den Insekten die Neubildung der Flügel ein verhältnismäßig Leichtes war, und daß bei den Wirbeltieren besondere Schwierigkeiten vorgelegen

haben müssen, die das Entstehen von Flügeln in Form neuer Organe verboten. Worin liegen diese Schwierigkeiten?

Um Rückenflügel in rasche Bewegung setzen und den schweren Leib damit heben zu können, bedürfte es zunächst starker Muskeln und geeigneter Ansatzflächen für sie, wie sie auf der Brust der Vögel in dem mächtig entwickelten Brustbein und dessen kammförmigem Aufsatz, der Crista sterni, vorhanden sind. Solche Ansatzflächen auf dem Rücken der Wirbeltiere zu schaffen, wäre nun zwar der Natur sehr leicht möglich gewesen. Die Wirbelsäule zeigt derartige Verwachsungen sehr vielfach: allgemein in dem Sakralabschnitt (der das aus mehreren Wirbeln verschmolzene Kreuzbein bildet), ferner in fast der ganzen Wirbelsäule bei Panzertieren (Panochthus), wo nämlich die Wirbelkörper geschwunden, die Dornfortsätze aber zu einer langen Crista verschmolzen sind; ferner bei den Vögeln, wo solche Verschmelzungen an der Tagesordnung sind, und endlich bei Flugsauriern der Kreidezeit (Ornithocheiridae), wo geradezu in der Schultergegend die Dornfortsätze durch Verschmelzung einer Crista Entstehung gegeben haben, also die erforderliche Bildung wirklich geschaffen ist.

Viel schwieriger und daher unmöglich war die Erfüllung einer zweiten Forderung, der Lieferung von Knochen, welche — den Rückenplatten der Insekten entsprechend — zu Stützen der Rückenflügelhaut hätten werden können. Der einzig denkbare Weg zur Erreichung dieses Zieles ist unter den heutigen Reptilien von Draco beschritten worden; hier sind die stark verlängerten Rippen zu beweglichen Stützorganen einer fächerartig zusammenlegbaren Hautduplikatur geworden, die als Fallschirm verwendet wird. Der damit eintretende Verlust der Rippen für ihre ursprüngliche Funktion (Festigung des Rumpfes) wiegt aber offenbar so schwer, daß die Wirbeltiere sonst nur noch einen Weg, eben die Umbildung der Vorderextremität offen hatten.

Dieser Weg ist nun wiederum ein zweifacher gewesen: den einen gingen die Hautflieger (Fledermäuse und Flugsaurier), den anderen die Federflieger, die Vögel.

Bei den Hautfliegern ist der Weg im Prinzip von dem, der zur Schwimmfähigkeit bei Krokodilen, Fröschen und Schwimmvögeln führte, nicht verschieden: es wurde zwischen den Zehen eine Hautduplikatur gebildet. Da das Wasser einen viel größeren Widerstand bietet als die Luft, so begreift es sich, daß die Schwimmorgane (Schwimmhäute) viel schneller gebildet werden konnten als die ihnen im Prinzip gleichenden Flugorgane.

Besonders groß ist die Übereinstimmung der Umbildung bei Hautschwimmern und Hautflüglern, wenn man von letzteren die Fledermäuse betrachtet. Bei ihnen ist bekanntlich die Flughaut zwischen den hochgradig verlängerten Mittelhandknochen und Fingergliedern (mit Ausnahme des kurz bleibenden, bekrallten Daumens) ausgespannt. Ferner wurde freilich auch noch der Unterarm verlängert, ferner wurden auch die Hinterbeine und der Schwanz in die Flughaut einbezogen.

Ganz anders verlief der Prozeß wieder bei den Flugsauriern. Lediglich der fünfte (oder vierte?) Finger erfuhr die gewaltige Verlängerung und bildete, indem die vier Phalangen (Fingerglieder) ziemlich fest miteinander verbunden wurden, gleichsam eine riesige Schiffsrahe, an der die Flughaut wie ein Segel befestigt war. Hiermit hängen weitere Unterschiede, z. B. solche der Handhaltung beim Fliegen, zusammen; fast noch wichtiger aber ist ein anderer Unterschied zwischen Fledermäusen und Flugsauriern: die letzteren besitzen nämlich gleich den Vögeln hohle Knochen, die bei den gewaltigsten Formen, denen der Kreidezeit, fast nur noch papierdünne Wandungen besitzen.

Ganz verschwunden erscheint die Ähnlichkeit zwischen Flug- und Schwimmhand bzw. Schwimmfuß bei den Federfliegern, den Vögeln. Abgesehen von den Unterschieden des Knochengerüstes, wird die Flughaut hier durch die Befiederung ersetzt. Betrachtet man freilich den gerupften Vogelflügel, so sieht man auch an ihm eine flughautähnliche Hautduplikatur. Betrachtet man weiter die eigenartigen Haare der Fledermäuse, so scheinen in ihnen Bildungen vorzuliegen, die durch ihre Kompliziertheit in manchem den Vogelfedern ähneln. Daher kann man sich des Gedankens nicht ganz erwehren, daß auch die Federflieger, die Vögel, ursprünglich als Hautflieger angefangen hätten. Indessen stellt Herr Branca ausdrücklich fest, daß die Paläontologie und die Ontogenie keine sicheren Anhaltspunkte für diese Annahme liefern. Immerhin ist diese Annahme möglich, so daß zwischen Haut- und Federfliegern dann nur ein scheinbarer Unterschied bestände.

Nun findet sich wieder eine Übereinstimmung zwischen Wirbeltieren und Insekten darin, daß auch bei den Insekten der Flügel aus einer durch ein Stützgerüst gehaltenen Hautduplikatur besteht. Also sind auch die Insekten im Grunde Hautflieger.

So zeigt sich bei aller Mannigfaltigkeit doch eine gewisse Übereinstimmung in der Entwickelung des Flugvermögens bei den Landtieren. Sicher sind einerseits die Fledermäuse und Flugsaurier, andererseits die Insekten — und vielleicht auch die Vögel — ursprünglich Hautflieger.

Bei den Wassertieren sind die Mittel, die zum Flug-, d. h. Schwimmvermögen führten, jedenfalls viel mannigfaltiger. So kommt bei den Fischen schon zum Gebrauch der Extremitäten das Schlängeln der Wirbelsäule und der Gebrauch der Schwanzflosse hinzu. Die Muscheln der Gattung Pecten schwimmen durch Auf- und Zuklappen der Schalen, Cephalopoden schwimmen durch Rückstoß, Wirbellose mit Hilfe ihrer Flimmerhaare usw. Ein so „niedriges Stadium“ [1]) der Flugfähigkeit im Wasser, wie es im willenlosen Treiben gegeben ist, ist in der Luft überhaupt nicht möglich.

Wie es nach den bis jetzt vorliegenden paläontologischen Funden scheint, wurde bei den Landtieren

[1]) Anführungsstriche vom Ref.

von der Natur anscheinend zuerst der Weg beschritten, der schon oben als der vollkommenste bezeichnet wurde: schon im Devon, besonders aber im Karbon finden sich geflügelte Insekten. Anscheinend erst in der Trias wurde der unvollkommenere Weg von den Flugsauriern unter Verlust der vorderen Gehwerkzeuge beschritten (denn es scheint gewagt, mit Matschie den Zahn des Mierolestes aus dem Rät als den einer Fledermaus statt eines Beuteltieres zu betrachten). Die Federflieger treten erst mit Ende der Jurazeit auf. Archaeopteryx war schon völlig ein Federflieger, aber noch nicht ein echter Vogel.

Man könnte auf den Gedanken kommen, daß alle Flugtiere ehemals Fallschirmtiere gewesen seien, so daß derartige Hautduplikaturen, wie wir sie heute noch etwa bei Draco finden, die Tiere dazu geführt hätten, auch ihre Extremitäten zur Bewegung in der Luft zu benutzen. Aber bei genauerer Betrachtung erscheint diese Vermutung nur sehr unwahrscheinlich. So sind heute solche Fallschirmtiere verschwindend selten, und aus früheren Zeiten sind sie durch keinen paläontologischen Fund erwiesen.

Mithin entsteht die Frage, ob der Anstoß zur Bildung einer Flughaut nicht auch im Vorhandensein einer Schwimmhaut gegeben sein kann. Diese Annahme hält Verf. für sehr wahrscheinlich. Kein Tier kann ja von selbst Flugbewegungen machen, wenn es noch keine Flughaut hat. Im Wasser aber werden derartige Bewegungen sehr häufig gemacht, auch übt das Wasser einen stärkeren entwickelungauslösenden Reiz aus als die Luft. Aus der Schwimmhaut — meint daher Verf. — werde sich zunächst eine zwischen den Zehen ausgespannte Fallschirmhaut entwickelt haben; eine solche finden wir ja heute beim „fliegenden Frosch", Rhacophorus, und aus ihr mag sich die echte Flughaut entwickelt haben.

Etwas von seinem Thema abweichend, geht Verf. zu kurzen Betrachtungen über die Bezahnung über. Die Bezahnung fehlt sowohl den Vögeln wie den jüngsten unter den Flugsauriern. Diese Tendenz liegt vielleicht im Rahmen der allgemeineren Tendenz der Gewichtserleichterung. Bei den Fledermäusen werden allerdings bis jetzt keine Anstalten getroffen, das Gebiß zu reduzieren. Aber wie man annehmen darf, daß alle Flugsaurier schließlich zahnlos geworden wären, wenn sie lange genug gelebt hätten, so darf man vielleicht auch annehmen, daß die Fledermäuse in Zukunft zahnlos sein werden. V. Franz.

Wilhelm Schmidt: Eine unmittelbare Bestimmung der Fallgeschwindigkeit von Regentropfen. (Meteorolog. Zeitschr. 1909, Bd. 26, S. 183.)

Zur Bestimmung der Fallgeschwindigkeit von Regentropfen bediente sich Herr Schmidt eines Apparates, der im wesentlichen aus zwei in einem Abstande von 20 cm an einer vertikalen Achse befestigten Zinkblechscheiben bestand. Die obere, größere hatte einen sektorförmigen Ausschnitt, während die untere mit einem Bogen mit Eosinpulver präparierten Filtrierpapiers bedeckt werden konnte. Der Apparat wurde in gleichmäßige Rotation versetzt und, wenn diese erreicht war, dem Regen exponiert. Von den Tropfen konnten nur diejenigen zur unteren Scheibe gelangen, die ihren Weg durch den Ausschnitt der oberen Scheibe genommen hatten; während der Zeit aber, die die Tropfen zum Durchfallen des Abstandes beider Scheiben brauchten, hatten sich diese weiter gedreht, und die Tropfen blieben je nach ihrer Fallgeschwindigkeit um einen größeren oder kleineren Winkel zurück. Auf dem Papier haben die Tropfen ihr Gewicht durch die Größe des vom Wasser im Pulver erzeugten Bildes und ihre Fallgeschwindigkeit durch dessen Lage aufgezeichnet.

An mehr als 3300 einzelnen Tropfen wurden so die Durchmesser und die Fallgeschwindigkeit gemessen und die Werte 1,75 bis 0,2 mm Radius bzw. 7,4 bis 1,80 m/sec gefunden. Mit den von Lenard für Tropfen bis zu 0,5 mm Halbmesser herab ermittelten Werten (Rdsch. 1904, XIX, 493) verglichen, zeigen die beiden Reihen für die großen Tropfen ganz gute Übereinstimmung; bei den kleineren Tropfen hingegen zeigt sich eine systematische Abweichung, die wohl als ein Einfluß der Umgebung (Lenard hatte seine Versuche im Laboratorium gemacht) angesehen werden kann. Im allgemeinen ergibt sich für die kleinsten Tropfen eine bedeutend kleinere Fallgeschwindigkeit, als man bisher annahm; doch ist deren Abnahme mit sinkendem Tropfenradius nicht allzu rasch, wenn man berücksichtigt, daß die größten in der Tabelle gegebenen Tropfen beinahe das Vierzigfache des Gewichtes der kleinsten haben.

Herr Schmidt gibt schließlich eine Formel für die Beziehung der Fallgeschwindigkeit zum Tropfenhalbmesser, die auch einen Übergang zu den für kleinste Nebeltröpfchen geltenden Werten liefert.

E. Wedekind: Die Magnetisierbarkeit magnetischer Verbindungen aus unmagnetischen Elementen. (Zeitschr. f. physikalische Chemie 1909, Bd. LXVI, S. 614—632.)

Nachdem Hensler die stark magnetischen Eigenschaften der aus schwach oder nicht magnetischen Metallen zusammengesetzten Manganlegierungen entdeckt hatte, sind diese und eine Reihe anderer Verbindungen vielfach auf ihre Magnetisierbarkeit untersucht worden. Herr Wedekind gibt eine Übersicht über diese Arbeiten und schildert eigene Untersuchungen über die Suszeptibilität und die Koerzitivkraft verschiedener Manganverbindungen, namentlich des Phosphids, Borids und Antimonids. Zusammenfassend formuliert Verf. den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse auf dem magnetochemischen Gebiete dahin:

„Der Ferromagnetismus ist nicht nur eine atomistische Eigenschaft, wie in den Metallen Eisen, Nickel und Kobalt, sondern auch eine molekulare, wie sich nicht nur aus den in der Einleitung zusammengestellten Untersuchungsergebnissen ersehen läßt, sondern auch aus der Existenz unmagnetischer Legierungen aus magnetischen Elementen (Tammann). Die Elemente, die entweder als solche oder in Gestalt von bestimmten Verbindungen oder Legierungen magnetisch sind, finden sich an einer ganz bestimmten Stelle des periodischen Systems vereinigt, und zwar am Ausgang der vierten Horizontalreihe: es sind die Elemente vom Atomgewicht 52,1 bis zum Atomgewicht 59: Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel. Es ist somit durchaus nicht unwahrscheinlich, daß das links vom Chrom stehende Vanadium ebenfalls schwach magnetische Verbindungen liefert. Außerdem gibt es noch einige Gruppen von Elementen, die einen wesentlich geringeren Grad von Magnetisierbarkeit besitzen als viele Mangan- und Chromlegierungen; hierher gehören einerseits Palladium und Platin, andererseits gewisse Metalle und Oxyde aus der Reihe der seltenen Erden, wie das Cer, Praseodym, Neodym usw. (vgl. Urbain, Rdsch. 1908, XXIII, 491). Ein Teil der ferromagnetischen Manganverbindungen ist dadurch ausgezeichnet, daß sie um so stärker permanent magnetisch sind, je schwächer ihr temporärer Magnetismus ist; letzterer wird im günstigsten Falle vom Gußeisen um das $10^1/_2$fache übertroffen. Die Koerzitivkraft einiger Manganverbindungen ist größer als diejenige der

meisten Eisen- und Stahlsorten. Die Remanenz des Manganborides ist so groß, daß sich aus diesem Material Magnetnadeln anfertigen lassen; die Polarität dieses Borides verschwindet gegen 450°."

W. Kobelt: Die erdgeschichtliche Bedeutung der lebenden Najadeen. (Verhdl. d. naturhistor. Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens, Jahrg. 65, 1908, S.-A., 75 S.)

Mit der vorliegenden Arbeit ist von der bis ins hohe Alter fortgesetzten unermüdlichen und äußerst intensiven Forschertätigkeit des berühmten Malakozoologen, Herrn W. Kobelt in Frankfurt a. M., auch für den noch etwas Interessantes abgefallen, der, ohne Spezialist zu sein, doch Sinn hat für die Naturgeschichte unseres deutschen Vaterlandes, für seine geologische Entwickelung und seine Fauna. Ref. möchte nicht nur über die knappen, klaren Darlegungen des Verf. kurz berichten, sondern auch den Aufruf zur Mitarbeit weitergeben.

Der „Vater Rhein", führt Herr Kobelt aus, ist in seiner heutigen Form nicht ein sehr alter Fluß, sondern ein junger. Erst in der — geologischen — Jetztzeit ist er aus vier ganz verschiedenen Flußsystemen entstanden, und es ist ehemals sehr viel Wasser von den Nordalpen heruntergeflossen, das nicht, wie jetzt, durch den Rhein in die Nordsee gelangte. An zwei Stellen hat der Rheinlauf mächtige Bergketten von hohem Alter durchbrechen müssen. Bei Schaffhausen, an dem ersten Querriegel, sehen wir ja den Fluß noch heute in voller Arbeit, den Durchbruch zwischen Bingen und Rüdesheim dagegen hat er, allerdings mit Menschenhilfe, so ziemlich vollendet. Ehemals flossen also die Quellflüsse des Rheins samt der Aare und der oberen Rhone, nachdem sie in den Bodensee traten, ostwärts, d. h. dem heutigen Donaulauf zu. Erst als die Phonolithe und Basalte im Hegau durchbrachen, sägten sich die Wassermassen das heutige Bett des Mittelrheins aus (der Genfersee brach gleichzeitig westwärts zur heutigen Rhone durch) und füllten das Mainzer Becken, dem damals auch der Doubs zuströmte. Schließlich wurde es überfüllt und zum Überlaufen zwischen Bingen und Rüdesheim gebracht, wodurch der zweite Querriegel durchbrochen wurde und das Wasser in den heutigen Niederrhein gelangte.

Sind diese geologisch begründeten Ansichten richtig, so müssen sich noch in der Verteilung der heutigen Fauna des Rheingebietes Spuren der ehemaligen Selbständigkeit der einzelnen Flußläufe erweisen lassen. Daß dies der Fall ist, zeigt Herr Kobelt an den Muscheln (Najadeen) der Flüsse. „Im ganzen Schweizer Rhein fehlt der charakteristische Unio tumidus Retz. genau wie in der oberen Donau bis Wien. Im Mittelrhein, und ausschließlich da, tritt Unio pictorum in der prächtigen Form des Unio pictorum grandis auf. In dem heute allerdings vom Rhein getrennten, aber früher einmal zum Jura-Rhein gehörenden Doubs leben Unio sinuatus Lam. und Unio littoralis Lam. heute noch, während sie sich am Rhein nur subfossil finden. In den Zuflüssen des Niederrheins haben wir außer Margaritana margaritifera [1]) und ihrer Lokalform M. freytagi drei eigentümliche Arten in der Maas (Unio tumidus robianoi de Malzine, Unio kochii Colbeau, Unio ryckholti de Malzine), den Unio kochii Kob. in der Nister, Unio rugatus Menke und Unio rubens Menke an dem Nordabhang des rheinischen Schiefergebirges . . ."

Was für den Rhein gilt, gilt auch für andere deutsche Flußläufe, auch sie haben ihre Geschichte: die Donau war nicht von Anfang an ein einheitlicher Strom, ebensowenig die anderen Flüsse (Elbe, Oder, Weichsel). Herr Kobelt fordert auf zum Sammeln von Flußmuscheln und zur Einsendung derselben ans Senckenbergische Museum oder an ihn selbst oder Herrn Prof. W. Voigt in Bonn. Es ist ja wirklich eine Kleinigkeit für jeden Naturfreund, die Muscheln, wenn nicht selbst zu suchen, so doch durch Dorfbuben sammeln zu lassen und die Tiere nach Abkochen aus der Schale zu entfernen. Die Schale allein genügt zur Bestimmung und genaueren Beschreibung durchaus. Wohl nicht mit Unrecht beklagt sich Verf. darüber, daß man die gefundenen Formen bisher schematisch in wenigen (drei bis vier) Arten unterzubringen pflege. An der Zentralstelle werde dagegen das Material gesichtet, verglichen und voll verwertet werden können. Dann wird sich noch manches anscheinende Rätsel lösen lassen, und „in ein paar Jahren werden wir uns hoffentlich nicht mehr von den amerikanischen Forschern vorwerfen zu lassen brauchen, daß wir unsere Molluskenfauna nicht kennen". V. Franz.

D. Prianischnikow: Zur physiologischen Charakteristik der Ammoniumsalze. (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. 1909, Bd. 26, S. 716—724.)

Ersetzt man in Sandkulturen den Salpeter teilweise durch Ammoniumsulfat, so sind die Kulturpflanzen (Gramineen) imstande, den Phosphor des Phosphorits in höherem Maße auszunutzen als ohne Ersatz. Im letzteren Falle tritt ein stark ausgeprägter Phosphorsäurehunger ein. Bei vollkommenem Ersatz des Salpeters durch das schwefelsaure Ammonium dagegen bleiben die Pflanzen in der Entwickelung stark zurück und sterben wohl gar ab, obwohl die Aschenanalyse einen sehr hohen Gehalt an P_2O_5 aufweist.

Diese Tatsachen sind bereits 1900 von Herrn Prianischnikow entdeckt worden. Er suchte sie dadurch zu erklären, daß durch das Ammoniumsulfat das Substrat allmählich schwefelsauer wird, führte also die Einwirkung auf die stark ausgeprägte „physiologische Azidität" des schwefelsauren Ammoniums zurück. Benutzt man ausschließlich Ammoniumsulfat als Stickstoffquelle, so werden die Pflanzen durch die zu starke Säurebildung geschädigt.

Gegen diese Erklärung ist von verschiedenen Seiten der Einwand erhoben worden, das Ammoniumsulfat könnte auch direkt giftig eingewirkt haben. Herr Prianischnikow hat deshalb die Frage noch einmal geprüft.

Er setzte den Sandkulturen so viel kohlensauren Kalk zu, daß ein Teil der bei der Aufnahme des Ammoniumsulfats freiwerdenden Schwefelsäure neutralisiert wurde. Unter diesen Umständen trat keine schädliche Wirkung auf. Wenn dagegen so viel $CaCO_3$ gehoten wurde, daß Säurebildung unmöglich war und demzufolge eine mangelhafte Resorption des Phosphors eintrat, entwickelten sich die Pflanzen mangelhaft. Im allgemeinen war die Entwickelung am günstigsten bei Zusatz von so viel Kalk, daß dadurch $^1/_4$ bis $^1/_2$ der Schwefelsäure des Ammoniumsulfats zur Neutralisation gelangte. Kombination von salpetersaurem Natrium und schwefelsaurem Ammonium gab auch dann sehr gute Resultate, wenn das letztere Salz in solcher Menge gehoten wurde, daß es ohne gleichzeitige Anwesenheit des Salpeters schädlich gewirkt haben würde. Bereits früher (1906) hat Verf. die saure Reaktion des Kulturbodens direkt mit Lackmuspapier nachgewiesen. Er hält daher seine ursprüngliche Annahme aufrecht.

Um die Frage zu beantworten, ob gleichzeitig auch das Ammoniumsulfat direkt schädlich wirken könne, wurden Versuche nach folgendem Gedankengange angestellt: Wenn Ammoniumsulfat als solches (ungeachtet der physiologischen Azidität) schädlich wirkt, so wird dessen Einführung bei Anwesenheit einer anderen Stickstoffquelle auch schaden; wenn aber nur die physiologische Azidität eine ungünstige Wirkung ausübt, muß die Anwesenheit anderer Stickstoffzufuhrung diese Wirkung des Ammoniumsulfats mehr oder weniger paralysieren. Die Ergebnisse der schwierig anzuführenden Versuche ließen sich zwar mit der ursprünglichen Annahme des Verf. in Einklang bringen; sie ergaben jedoch keine eindeutigen Resultate. Es sind daher zur Entscheidung der betreffenden Frage noch strengere experimentelle Beweise erforderlich.

O. Damm.

[1]) Flußperlenmuschel.

Alfred Dachnowski: Moortoxine und ihre Wirkung auf den Boden. (Botanical Gazette 1909, vol. 47, p. 389—405.)

In einigen Gebieten der Vereinigten Staaten, namentlich in Indiana und Illinois, auch in Ohio und den Nachbarstaaten, finden sich ausgedehnte Sumpfgebiete, die trotz ihres anscheinenden Reichtums an Pflanzennährstoffen sich doch bisher für die Agrikultur, selbst nach Drainage und Düngung, als wenig brauchbar erwiesen haben. Herr Dachnowski hatte bei einer früheren Untersuchung über die Ursache des Auftretens xerophiler, d. h. an geringe Verdunstung angepaßter Pflanzen, Zeugnisse dafür erhalten, daß das Bodenwasser toxische Substanzen enthält, die das Wachstum hemmen. Er konnte auch zeigen, daß der Giftigkeit des Moorwassers und des Moorbodens auf verschiedene Weise entgegengewirkt werden kann, und daß die in entsprechend behandelten Lösungen gezogenen Pflanzen nicht nur beschleunigtes Wachstum und Transpirationszunahme, sondern auch Zunahme des Frischgewichts und des Trockengewichts der organischen Substanz zeigen.

Weitere Untersuchungen haben ergeben, daß das Moorwasser zu verschiedenen Jahreszeiten einen verschiedenen Gehalt an toxischen Substanzen besitzt. Durch Behandlung des Sumpfwassers mit adsorbierenden Stoffen, wie Quarzsand, Kaolin, Calciumcarbonat, Siliciumkohlenstoff und lufttrockenem Humus, werden gewisse Mengen der Giftstoffe entfernt. Diese Wirkung wurde durch Messung der Transpirationsgröße an Weizenpflänzchen, die in den fraglichen Lösungen gezogen wurden, festgestellt. Auf Vergrößerung der Menge adsorbierender Substanz antwortet die Pflanze mit Zunahme ihrer Lebenstätigkeit. Den erhaltenen Transpirationszahlen entspricht das Aussehen der kultivierten Pflanzen, besonders die Entwickelung ihres Wurzelsystems, sehr genau. Die Abnahme der giftigen Wirkung des Moorwassers ist wahrscheinlich eine Funktion der Oberfläche der Teilchen und der Menge des verwendeten festen Körpers annähernd proportional.

Auf Grund dieser Versuche mit Wasserkulturen kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Abnahme der physiologischen Tätigkeit, die Xerophilie und die Zonenbildung der Moorgewächse nicht auf der Verminderung oder der Zunahme mineralischer Nährstoffe im Moorwasser und auch nicht auf der niedrigen Bodentemperatur, sondern vielmehr auf der Giftigkeit des Bodensubstrats, d. h. auf der Erzeugung ungünstiger Bodenverhältnisse, die durch die Pflanzen selbst hervorgebracht werden, beruhe.

Da sich gegen die Methode der Wasserkultur gewisse Einwände erheben lassen, so führte Verf. auch Bodenversuche aus, wozu er Quarz, Flußsand, Lehm- und Humusboden verwendete. Die lufttrockenen, gesiebten Böden wurden in Mengen von 400 cm^3 in Glasgefäßen (die vorher mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure, dann mit destilliertem Wasser behandelt waren) mit 1200 cm^3 Moorwasser gemischt und blieben drei Tage im dunkeln Zimmer stehen, wobei die Gefäße wiederholt geschüttelt wurden. Dann wurde die Flüssigkeit abfiltriert und in Mengen von 400 cm^3 wie bei den früheren Versuchen zur Wasserkultur verwendet. Von den infizierten Böden kamen je 200 cm^3 in sorgfältig gereinigte und mit Paraffin überzogene irdene Töpfe; bei späteren Versuchen wurden (mit demselben Ergebnis) Drahtkörbe benutzt. Zur Kontrolle dienten einerseits Kulturen in unbebaudeltem Moorwasser, andererseits solche in unbehandeltem Quarz-, Lehm- und Humusboden. Gemessen wurde die Länge der Sprosse, der Wurzeln, die Transpiration, das Frisch- und das Trockengewicht der Weizenpflanzen.

In den Wasserkulturen zeigte sich wiederum die günstige Wirkung der Behandlung mit den festen Körpern. In den infizierten Böden war das Wachstum besser als in dem unbehandelten Moorwasser, blieb aber hinter dem in reinen Böden um 18 %, 3 % und 36 % entsprechend für Quarz-, Lehm- und Humusboden (auf das Trockengewicht bezogen) zurück. Aus den Ergebnissen läßt sich schließen, daß das Adsorptions- und Retentionsvermögen eines Bodens für Toxine im allgemeinen um so größer ist, je mehr Humus er enthält. Früher hatte Verf. gefunden, daß eine Moorwasserlösung, die gut durchlüftet wird oder lange an der Luft stehen bleibt, ihre schädlichen Eigenschaften verliert. In solcher oxydierten Lösung gedeihen Pflanzen sehr gut. Diese Ergebnisse werden auch mit infizierten Böden erhalten. Wird das von den Pflanzen verdunstete Wasser durch Moorwasser ersetzt, so werden die Böden giftiger. Durchlüftung und Drainage haben dagegen Abnahme der Giftigkeit im Gefolge.

Die schon oben mitgeteilten Schlüsse findet Verf. durch die Bodenversuche bestätigt. F. M.

Literarisches.

J. Scheiner: Der Bau des Weltalls. (Aus Natur und Geisteswelt, 24. Bändchen.) Dritte, verbesserte Auflage. 132 S. 26 Fig. im Text und auf 2 Tafeln. (B. G. Teubner, Leipzig, 1909.)

Daß ein Buch eines in der Stellarastronomie eifrig tätigen und als gewandter Schriftsteller bekannten Autors keiner besonderen Empfehlung bedarf, ist selbstverständlich, zumal wenn im Verlauf weniger Jahre schon die dritte Auflage des Buches nötig geworden ist. Diese unterscheidet sich nicht wesentlich von den früheren Auflagen. Herr Scheiner sucht im ersten Kapitel (Stellung der Erde im Weltall) dem Leser den Weg zu einer Versinnbildlichung — Vorstellung kann man nicht sagen, eine solche ist unmöglich — von den Entfernungen und Größen in der Sternenwelt zu zeigen; im nächsten schildert er die verschiedenartigen Objekte, die sich am Sternhimmel vorfinden; hierauf erklärt er die Spektralanalyse und ihre Ergebnisse. Das vierte Kapitel ist der Beschreibung „unseres“ Fixsterns, der Sonne, in physischer Beziehung gewidmet; daran schließt sich im fünften die Deutung der verschiedenen Arten von Gestirnen auf Grund der Helligkeit und Spektra, während im letzten Kapitel der wahrscheinliche Bau des Sternsystems betrachtet wird. Einige Tabellen sowie ein kurzer theoretischer Exkurs über die Grundlagen der Spektralanalyse beschließen das Werkchen. A. Berberich.

R. Süring: Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1906 und 1907. Mit 10 Abbildungen im Text und 7 Tafeln. (Veröffentlichungen des Königl. Preuss. Meteorologischen Instituts Nr. 209. Fol. XLIII und 64 S.) Preis 8 ℳ. (Berlin 1909, Behrend u. Co.).

Die Gewittererscheinungen in den Jahren 1906 und 1907 weisen gegen die vorhergehenden Jahre nichts besonders Auffälliges auf. Die Zahl der Gewittertage betrug 1891—1900 im Mittel für alle Stationen Norddeutschlands und der thüringischen Staaten 20,8 und für 1901 bis 1905 19,4; das Jahr 1906 hatte 22,6 und 1907 19,0 Gewittertage. Durchweg ist der Gewitterreichtum im mitteldeutschen Berglande etwas größer als im Tieflande. Auffällig stark zeigte sich dieser Gegensatz besonders 1906 zwischen dem Berglande an der mittleren Weser mit 29 und Schleswig-Holstein mit nur 11 Gewittertagen. In dieser Provinz ist seit 1887 kein so gewitterarmes Jahr vorgekommen, während im Bereiche von Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling nur 1895 mehr Gewittertage im Jahr gemeldet wurden. Beachtenswert ist auch, daß in beiden Jahren das ostdeutsche Tiefland teilweise sogar mehr Gewittertage hatte als die Gebiete im Westen. Von den Küstenstrichen an der Ostsee war die Strecke zwischen Oder und Weichsel am gewitterreichsten.

Die meisten Tage mit elektrischen Entladungen brachte 1906 fast überall der Mai. Eine Ausnahme machten nur ein Teil des nordwestdeutschen Flachlandes von der

Wesermündung bis zum Teutoburger Wald einschließlich und Mecklenburg; hier verschob sich das Maximum auf den August. Der gewitterärmste Sommermonat war nahezu überall der Juli, im Nordwesten der Juni.

Im Jahre 1907 war die Verteilung wesentlich gleichmäßiger und die Häufigkeit geringer als 1906, dagegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und vielleicht teilweise damit zusammenhängend die Intensität verhältnismäßig groß. Die mittlere Zuggeschwindigkeit betrug 1906 49 km pro Stunde und 1907 sogar 54 km. Die große mittlere Geschwindigkeit 1907 ist wohl darauf zurückzuführen, daß fast $^4/_5$ aller Züge aus SW, WSW oder W kamen, während die Richtungen von NNW über N bis E völlig gewitterfrei blieben. Typisch ausgebildete Wärmegewitter waren selten, um so häufiger Gewitter in gut entwickelten Teildepressionen mit starker Beeinflussung durch die oberen Luftströmungen. Es überwog somit der Böentypus; eine ganze Reihe von Tagen zeigte das in sich übereinstimmende Bild vieler hintereinander herlaufender, ziemlich schmaler Züge von großer Länge und Geschwindigkeit, und Sturmschäden waren darum bei diesen Gewittern recht häufig.

Die früher ausgesprochene Vermutung, daß die aus den Jahren 1901—1905 berechnete Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitterzüge von 46,2 km pro Stunde zu groß sei (vgl. Rdsch. XXIII, S. 485), hat sich einstweilen nicht bestätigt. Im siebenjährigen Durchschnitt (1901—1907) beträgt die Geschwindigkeit 48 km. Das Hauptmaximum fällt stets auf die Wintermonate, und ferner tritt in allen sieben Jahren ausnahmslos ein sekundäres Maximum im August ein. Es scheint dies damit zusammenzuhängen, daß in diesem Monat einige Gewitter in großer Nähe rasch ziehender und ziemlich tiefer Luftdruckdepressionen vorzukommen pflegen. Überdies haben auch die Drachenaufstiege in Berlin und Lindenberg verschiedentlich ein auffallendes Anwachsen der Windgeschwindigkeit der mittelhohen Luftschichten während des August gezeigt. Vermutlich handelt es sich dabei um ein vorzeitiges Einbrechen herbstlicher Stürme, die vermöge der höheren Temperaturen und damit verbundenen stärkeren horizontalen Temperaturgegensätze im August noch von elektrischen Entladungen begleitet sind, während diese Vorbedingungen in den eigentlichen Herbstmonaten fehlen.

Über die Entwickelung der frühsommerlichen Gewitter, die am 20. Mai 1907 zwischen Oder und Weichsel niedergingen, hat Herr C. Kassner eingehende Untersuchungen angestellt. Diese Gewitter zeigten sich zuerst am Abend des 19. Mai in Oberschlesien und zogen am 20. in mehreren Zügen in verhältnismäßig schmaler Bahn von Schlesien nordwärts. Sie hörten meist an der Ostsee auf; zwei Züge ließen sich bis Südschweden verfolgen, wo sie in der Nacht erloschen. Ihrer Natur nach gehörten diese Gewitter zu der besonderen Klasse der „Gewitter in den Grenzgebieten zwischen kalten und warmen Räumen.“ Man muß für den 20. Mai annehmen, daß ein sehr warmer und sehr feuchter Luftstrom von E—SE her nach Ostdeutschland vordrang, während im unteren und mittleren Odergebiet kühler nördlicher Wind herrschte. Jener schob sich über den kalten Strom und entlastete dadurch die unteren Luftschichten, so daß sich unten eine flache Depression, zeitweise mit mehreren Minima, ausbildete. Sowohl an der unteren wie oberen Grenze des warmen feuchten Stromes entstanden, vermutlich infolge der Diskontinuität der Luftschichten und der verschiedenen Geschwindigkeit, Wirbel und Wellen, welche die Gewitter hervorriefen. Einerseits wurde die warme Luft im ganzen gehoben und so zur Kondensation veranlaßt, andererseits aber brach sie stellenweise in starkem Auftrieb nach oben durch und erzeugte in raschem Aufquellen Regengüsse und Hagelfälle. Die Wirbel und Wellen pflanzten sich auch nach unten hin fort und verursachten in Tornado- und Böenform schwere Schäden. Die Natur der Zerstörungen im Weichselgebiet führt zu der Annahme von mindestens einem echten Tornado. Wolkenbruchähnliche Regenmengen fielen nur bei den Nachmittagsgewittern, weil hier die Kondensationsbedingungen weit günstiger und energischer vorhanden waren als bei den Nachtgewittern, und da die Ursachen zur Gewitter- und Regenbildung in den höheren Luftschichten lagen, so ließen sich keine Beziehungen zu den Geländeverhältnissen feststellen. Die Hagelbahnen lagen im allgemeinen am warmen Ostflügel der Gewitter. Trotzdem es wiederholt hagelte, wurden doch immer wieder dieselben oder doch unmittelbar benachbarte Gegenden betroffen, während der größte Teil des von den Gewittern durchzogenen Gebietes hagelfrei blieb. Insgesamt wurden 141330 ha Acker- und Gartenland von Hagel getroffen und ein Schaden von über $3^1/_4$ Millionen Mark verursacht. Die Blitzschäden waren verhältnismäßig gering, Menschen wurden gar nicht getroffen.

Beigegeben ist ferner dem Bande noch eine Beschreibung des Gewittersturmes im Oberharz am 17. Juni 1904 von Herrn H. Stade. Bei diesem Sturm handelte es sich um einen besonders verstärkten echten Böensturm mit horizontaler Achse, bei dem der Luftstrom aus der Höhe vertikal mit großer Gewalt herabstürzte. Krüger.

Alexander Classen: Quantitative Analyse durch Elektrolyse. 5. Aufl. in durchaus neuer Bearbeitung unter Mitwirkung von H. Cloeren. XII und 336 S. mit 54 Textabbildungen und 2 Tafeln. (Berlin 1908, Julius Springer.) Preis in Leinw. geb. 10 ℳ.

Im Jahre 1800 hatte Volta im Verlauf seiner Arbeiten über die Erzeugung von Elektrizität durch Berührung seine Säule und damit die erste Maschine zur Herstellung von Gleichstrom erfunden, ein Ereignis, das in der damaligen wissenschaftlichen Welt ähnliches Aufsehen erregte wie etwa in unseren Tagen die Entdeckung der Radioaktivität. Man beeilte sich, die Säule nach Voltas Vorschrift aufzubauen und damit zu experimentieren, richtete aber dabei sofort das Hauptaugenmerk auf die von Volta nicht weiter verfolgten chemischen Wirkungen des Stromes. Carlisle und Nicholson zerlegten noch im Jahre 1800 das Wasser in seine Bestandteile, welche allerdings schon vorher von Cavendish aufgefunden waren; aber der Versuch erwies die Möglichkeit, den galvanischen Strom zur Zerlegung der chemischen Stoffe zu verwenden, ein Weg, der einige Jahre später Davy zu der berühmten Entdeckung der freien Alkali- und Erdalkalimetalle führte. Schon 1801 spricht Cruishank, der die Abscheidung des Kupfers aus Kupfersalzen beobachtet hatte, die Meinung aus, daß sich der Strom zur galvanischen Abscheidung der Metalle verwenden lassen werde. Aber erst 1864 begann auf Grund des unterdessen stark angewachsenen Materials an einzelnen Beobachtungen W. Gibbs mit seinen Untersuchungen über quantitative Metallscheidung auf galvanischem Wege, ein Verfahren, das von Luckow als „Elektrometallanalyse“ bezeichnet wurde. Zahlreichere Einzelarbeiten verschiedener Forscher folgten, bis dann 1882 die erste dieses Gebiet selbständig behandelnde Schrift, ein dünnes Heft von 52 Seiten, erschien unter dem Titel: „Quantitative Analyse auf elektrolytischem Wege für Unterrichtslaboratorien, Chemiker und Hüttenmänner nach eigenen Versuchen von A. Classen“. Während man bis dahin, abgesehen von einigen wenigen Fällen, den galvanischen Strom zur Abscheidung der Metalle bloß dann benutzen konnte, wenn diese allein in der Lösung vorhanden waren, finden wir hier auf Grund eigener Forschungen des Verf. zum ersten Male eine ganze Reihe von Methoden zur Trennung von Metallen, zur Untersuchung zusammengesetzter Stoffe.

In seinen weiteren Auflagen gibt uns das Buch ein getreues Abbild von der raschen Entwickelung und zunehmenden Bedeutung dieses wichtigen Zweiges der chemischen Analyse. Zunächst erfuhren die Methoden Vermehrungen und Verbesserungen auf Grund eines reichen Beobachtungsmaterials, das auf empirischem Wege

durch vielfach abgeänderte Versuche beigeschafft wurde. Mit den Fortschritten der physikalischen Chemie, insbesondere der Elektrochemie, erhielt dann auch die Elektroanalyse ihre theoretische Begründung; die Bedeutung der bei der Elektrolyse mitspielenden Faktoren wurde eingehend untersucht und festgestellt. Daneben aber wurde rüstig an der Vervollkommnung der Apparate und andererseits an der Ausdehnung und kritischen Durcharbeitung der elektroanalytischen Verfahren weitergearbeitet, wodurch die Reihe der auf diese Weise noch nicht zu bestimmenden Metalle gegenüber den bestimmbaren allmählich sehr klein geworden ist. Dazu sind in jüngster Zeit als eine bedeutsame Erweiterung des Arbeitsgebietes die „elektrischen Schnellmethoden" gekommen, bei welchen die Abscheidung infolge starker Bewegung des Elektrolyten in viel kürzerer Zeit erfolgt als früher. Alle diese Errungenschaften sind der fünften Ausgabe des genannten Buches zugute gekommen, welches infolge der gründlichen Umarbeitung als ein neues Werk vor uns tritt.

In der Einleitung werden die heutigen Anschauungen über den Zustand gelöster Stoffe, die Vorgänge bei der Elektrolyse, die nötigen Messungen besprochen, des weiteren die Ausführung der Elektrolysen bei ruhendem und bewegtem Elektrolyten und die Abscheidung der Metalle aus einfachen und komplexen Elektrolyten. Zahlreiche gute Abbildungen dienen der Erläuterung des Textes. Das nächste Kapitel bringt in kritischer Durcharbeitung die Methoden zur quantitativen Bestimmung der Metalle, der Halogene, der Salpetersäure in Nitraten, wobei die Methoden mit ruhendem und bewegtem Elektrolyten nebeneinander behandelt werden, sowie die Trennungsverfahren. Viele Literaturnachweise sind beigegeben. Den Beschluß macht ein „spezieller Teil", worin die Untersuchung einer Anzahl von Erzen, Hüttenprodukten, Metallen des Handels und Legierungen besprochen werden. Das Buch hat sich längst in den meisten Laboratorien eingebürgert. Zweck dieser Zeilen ist es nur, auf das Erscheinen einer neuen Auflage aufmerksam zu machen, welche viel Neues und Interessantes auch denen bieten wird, welche die früheren Auflagen kennen und benutzt haben. Bi.

Konrad Bartelt: Die Terpene und Kampferarten. VIII und 392 S. Gr. 8. (Heidelberg 1908, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.) Preis 10 ℳ.

Der Verf., welcher auf diesem Gebiete als Mitarbeiter Herrn F. W. Semmlers tätig ist, hat im vorliegenden Werke eine ausführliche Darstellung der Chemie der Terpene und Kampferarten gegeben. Der gewaltige Stoff ist in Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Ketone und Oxyde eingeteilt. Da die bekannte Schrift Herrn Fr. Heuslers über die Terpene[1]) nun schon zwölf Jahre alt ist, wird dieses Buch, welches das ganze seitdem so eifrig weiter erforschte Gebiet dem heutigen Stande gemäß in übersichtlicher Form darstellt und außerdem durch seine zahlreichen Nachweise ein rasches Auffinden der zugehörigen Literatur ermöglicht, allen höchst willkommen sein, welche selber auf diesem Felde tätig sind oder sich über diese beiden so umfangreich gewordenen Stoffgruppen und den heutigen Stand unserer Kenntnisse von ihnen unterrichten wollen. Bi.

Paul Ascherson und Paul Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Bd. 4, Lieferung 58 und 61; Bd. 6: Abt. 2, Lieferung 56 und 57, 62 und 63. (Leipzig 1908 und 1909, W. Engelmann.)

Von diesem zuletzt in der Naturw. Rundsch. 1908, S. 205, besprochenen Lieferungswerke sind seitdem sechs weitere Lieferungen zu Band 4 und der zweiten Abteilung von Band 6 erschienen.

In Band 4 wird zunächst die Einteilung der Dikotylen in Archichlamydeae (ohne Blütenhülle oder mit einfacher Blütenhülle, oder mit Kelch und Blumenkrone aus getrennten Blumenblättern) und Sympetalae (mit Blumenkrone aus verwachsenen Blumenblättern) dargelegt. Die Einteilung der Archichlamydeae in Reihen (von Familien) ist dann übersichtlich und klar gegeben. Von den im Gebiete nicht auftretenden Reihen der Verticillatae (Casuarineae) und Piperales werden einige in Gärtnereien öfter gezogene Arten beschrieben. Speziell behandelt sind die Salicales mit der aus den Gattungen Populus (Pappel) und Salix (Weide) bestehenden Familie der Salicaceae. Von der Gattung Populus werden alle einheimischen und eingeführten Arten mit ihren interessanten Formen sowie deren Kreuzungen eingehend beschrieben, und, wie immer in diesem Werke, wird die Verbreitung der einheimischen Arten und Formen genau angegeben. Die artenreiche Gattung Salix hat der ausgezeichnete Weidenkenner Herr O. v. Seemen bearbeitet. Von ihr sind bis jetzt erst 21 im Gebiete auftretende Arten ausführlich behandelt, während ein großer Teil der Gattung noch aussteht. Außerdem sind Arten aus benachbarten Ländern sowie Arten, die den im Gebiete auftretenden am nächsten verwandt sind, z. B. aus Nordamerika, genau beschrieben. Auch hier findet man die Arten nebst ihren Rassen und Formen auf das eingehendste beschrieben und ihr Auftreten angegeben, sowie auch die zahlreichen Kreuzungen genau angeführt.

Im Band 6 sind die Leguminosae fortgesetzt. Zunächst ist die artenreiche Gattung Trifolium zu Ende geführt, von der 64 einheimische Arten ausführlich behandelt und viele Arten aus benachbarten Gebieten, namentlich aus Südeuropa und dem Orient, genau beschrieben sind. Auch hier werden die Hauptarten mit ihren Rassen und Formen und deren Kreuzungen eingehend besprochen und in ihrer Verbreitung und ihrem Auftreten geschildert. Manche biologische Bemerkungen, wie z. B. bei Trifolium subterraneum, gewähren noch besonderes Interesse.

Danach folgt die Gruppe der Loteae, zu denen namentlich die Gattungen Anthyllis, Dorycnium und Lotus gehören. Auch hier werden wieder Arten der Mittelmeerländer und des Orients eingehend beschrieben, wodurch man ein schönes Bild der systematischen Stellung unserer Arten und der Beziehungen ihrer Verbreitung zu dem Auftreten ihrer nahen Verwandten gewinnt.

Auf die Loteae folgt die fünfte Tribus der Leguminosae, die Galegeae, zu denen manche ausländische Typen gehören, die auch hier eingehend beschrieben werden, soweit sie sich bei uns verbreitet haben (wie z. B. die aus Nordamerika stammenden, bei uns völlig einheimisch gewordenen Gattungen Amorpha, Robinia u. a.) oder in Gärtnereien häufig gezogen werden (wie Arten von Indigofera, Petalostemon, Wistaria u. a.). Von dieser gattungsreichen Abteilung ist besonders bemerkenswert die artenreiche Gattung Astragalus, von der aus dem Gebiete 38 Arten ausführlich behandelt werden und auch manche aus benachbarten Ländern, namentlich aus den Balkanländern und dem Orient beschrieben sind. Den Schluß der 63. Lieferung bildet der Beginn der 6. Tribus der Leguminosae, der Hedysareae.

Es braucht kaum noch hervorgehoben zu werden, daß auch bei allen diesen Gattungen die Hauptarten, ihre Rassen, Formen und Kreuzungen, ihre Verbreitung im Gebiete und ihre genaue Synonymik mit kritischer Schärfe und klarer, eingehender Darstellung behandelt sind. P. Magnus.

[1]) Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 17. Juni. Herr Munk las „über die Isolierungsveränderungen und die Einstellung des Cerebrospinalsystems". Die Untersuchung sucht die Quellen der Veränderungen auf, welchen untergeordnete Teile des Cerebrospinalsystems nach der Lösung ihres Zusammen-

hanges mit den übergeordneten Teilen unterliegen, und führt zu Aufklärungen über die allgemeine Mechanik des Cerebrospinalsystems.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 août. Lémeray: Sur le calcul des racines des équations numériques. — Ch. Lallemand: Sur les mouvements de la verticale dus à l'attraction de la Lune et du Soleil, la Terre étant supposée absolument rigide. — A. Fernbach: Sur un poison élaboré par la levure. — Jan Tur: Sur le développement des œufs de Philine aperta L. exposés à l'action du radium. — L. Bonneau adresse un Mémoire intitulé: „Le problème du voussoir." — F. J. Pillet adresse quelques „Notes documentaires concernant l'Aéronautique". — Tranié adresse une Note sur „Les irrigations dans le Sud-Ouest".

Vermischtes.

Der Guayulekautschuk ist ein billigeres Produkt, dem namentlich in den Zeiten der rapiden Preissteigerung des Kautschuks plötzlich große Aufmerksamkeit zugewendet worden ist. Er findet sich mit viel Harzen vermischt im größten Teil des Stämmchens einer mexikanischen Komposite, Partheninm argentatum A. Gray, die als Guayulestrauch und Bewohner steiniger, trockener Ebenen in ihrer Heimat bekannt ist. Die leichte Ausbeute des sonst wertlosen (früher vielfach als Brennholz verwendeten) Kautschukgewächses bewirkte, daß der wenig gute Rohstoff sich als Ersatz- und Mischmaterial einführte, als etwa 1906 die Preise für gute Sorten enorme Höhe erreichten. Damals wurden die trockenen granen, etwa 1 bis 2 m hohen Sträuche ausgerissen nnd meist in großen Mengen exportiert, um in Europa mechanisch zerkleinert und extrahiert zu werden. Konkurrenz führte zu raschem Aufkaufen großer Bestände und zur Aufstapelnng. Ein Drittel alles vorhandenen Materiales dürfte jetzt verbraucht sein. Nun ist in zweifacher Hinsicht ein Umschwung eingetreten: erstens stellt sich heraus, daß frische Verarbeitung, also solche in Mexiko, das anch Ausfuhrzoll anf das Material legen wollte, den Vorzug vor jeder anderen verdient, weil die Sträucher das Lagern nicht ohne Veränderung ihres Gehaltes ertragen; zweitens sind die Preise für den Kautschuk im ganzen gesunken, es lohnt also nur billigste Arbeit für das nicht sehr hoch geschätzte Produkt, und es sind zurzeit die vorhandenen Bestände vielfach weit von Transportwegen entfernt. Ein Anbau scheint nicht zu lohnen, zumal bei vorsichtiger Aberntung die Pflanze (als Komposite) sich reichlich aussät. Immerhin ist es möglich, daß der Guayule wieder ganz aus dem Handel verschwindet, obwohl nm des nicht auf besondere Organe oder Zellen beschränkten, reichen Vorkommens sein Kautschuk großes Aufsehen erregte. (Über Anatomie und Vorkommen berichtet Herr Roß in Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1908, 26a, 248; über den Handel vgl. Tropenpflanzer 1909, XIII, 238.) Tobler.

Personalien.

Ernannt: der Professor der Mineralogie an der Universität Kiel Dr. Haas znm Geh. Regierungsrat; — Privatdozent Dr. A. Jolles an der Universität Wien zum Professor; — der Privatdozent für physikalische Metallurgie an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. ing. P. Görnes zum Professor; — der außerordentliche Professor für Landwirtschaft an der Universität Berlin Dr. A. Orth zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Privatdozent für chemische Spektralanalyse an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag Dr. Jaroslaw Formanek zum außerordentlichen Professor für analytische Chemie; — Privatdozent an der Universität Wien Dr. Hans Hahn zum außerordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Czernowitz; — Miss Adelaide Senty znm Professor der Mathematik an der Universität von Kalifornien in Berkely; — Privatdozent für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule Wien Dr. Aug. Adler zum Professor; — der ordentliche Professor der Astronomie an der Universität Bonn Dr. Karl Friedr. Küstner zum Geh. Reg.-Rat; — Dr. J. H. Kastle zum Professor der Chemie an der Universität von Virginia; — Privatdozent Prof. Dr. Julius von Braun in Göttingen zum Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität in Breslau.

Habilitiert: Dr. P. Oberhoffer für physikalische Metallurgie an der Technischen Hochschule in Aachen; — Dr. R. Ruer für Theorie der Eisenhüttenkunde an der Technischen Hochschule in Aachen; — Dr. Hans Rau für Physik an der Technischen Hochschule Braunschweig.

In den Ruhestand tritt: der außerordentliche Professor und Vorstand des 3. chemischen Laboratoriums an der Universität Wien Dr. E. Lippmann.

Gestorben: am 20. Augnst der Professor der theoretischen Mechanik an der Universität Rom V. Cerrutti; — der ordentliche Professor der höheren Analysis und analytischen Geometrie an der Technischen Hochschule in Stuttgart Dr. Karl Reuschle; der Hilfsprofessor für organische Chemie an der Sorbonne in Paris L. Bouveault im Alter von 45 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Der **Halleysche Komet** ist am 11. September (hürgerlich am 12. September früh) von Herrn Prof. **Max Wolf** in Heidelberg photographisch **wiedergefunden** worden, und zwar als kleiner Nebel 16. Größe dicht an dem von den Herren Cowell nnd Crommelin vorausberechneten Orte (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 1 ff.).

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypns werden im Oktober für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Okt.	7.4^h	U Cephei	17. Okt.	10.4^h	λ Tauri
5. „	7.2	U Ophiuchi	18. „	9.5	U Coronae
7. „	7.1	U Cephei	21. „	5.7	U Ophiuchi
7. „	12.0	U Sagittae	21. „	9.3	λ Tauri
8. „	11.6	Algol	22. „	6.1	U Cephei
9. „	12.6	λ Tauri	24. „	9.7	U Sagittae
10. „	8.0	U Ophiuchi	25. „	7.3	U Coronae
11. „	8.5	Algol	25. „	8.1	λ Tauri
12. „	6.8	U Cephei	26. „	6.4	U Ophiuchi
13. „	11.5	λ Tauri	27. „	5.8	U Cephei
14. „	5.3	Algol	28. „	13.3	Algol
14. „	6.3	U Sagittae	29. „	7.0	λ Tauri
15. „	8.8	U Ophiuchi	31. „	7.2	U Ophiuchi
17. „	6.4	U Cephei	31. „	10.2	Algol

Minima von Z Herculis treten alle vier Tage vom 4. Oktober an zwischen 9^h und 10^h ein.

Auf der südamerikanischen Station der Licksternwarte bei Santiago in Chile werden unter anderen die Radialgeschwindigkeiten v von Sternen bestimmt, die scheinbare Eigenbewegungen (EB.) über 1″ besitzen. Für den Stern mit der zurzeit bekannten größten EB. von 8.7″, Nr. 243 im Cordobaer Zonenkatalog, 5. Stunde, gaben zwei Aufnahmen, die wegen der Lichtschwäche des Sterns (phot. 10.5. Größe) anf 11 bzw. 29 Stunden ausgedehnt wurden, $v = +242$ km. Dazu kommt noch die Bewegung senkrecht zur Sehrichtung, aus der EB. mit der Parallaxe 0.31″ zu 132 km berechnet. Dies gibt eine Gesamtgeschwindigkeit von 261 km (nach Abzug der Sonnenbewegung). Für den Stern Lacaille Nr. 2957 wurde $v = +100$ km gefnnden; der EB. 1.7′ entspricht hei einer Par. = 0.064″ die seitliche Geschwindigkeit 126 km, woraus die Raumgeschwindigkeit 150 km folgt. Ebenfalls recht groß, —132 km, ist v bei dem Stern Lacaille 8362. Hier ist die Parallaxe nicht bekannt, so daß man die EB. (1.6″) nicht in Kilometer nmrechnen und daher auch nicht die Gesamtgeschwindigkeit bestimmen kann, die aber kaum nnter 200 km betragen dürfte. (Lick Observatory Bulletin Nr. 162.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 30. September 1909. Nr. 39.

Der Lichtgenuß der Pflanzen.

Von Prof. **J. Wiesner** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 24. September 1909.)

Hochansehnliche Versammlung! Seit uralter Zeit ahnt der Mensch die lebenspendende Kraft des Lichtes und in einigen Religionen verdichtet sich diese Ahnung zu einem Glauben an die Macht der Sonne. Wer denkt da nicht an Ormuzd und Ahriman der altiranischen Religion, an die Leben und Glück spendende Kraft des Lichtes, welche in Ormuzd, und an die Unheil bringende Macht der Finsternis, welche in seinem Gegner Ahriman personifiziert erscheint?

Verhältnismäßig sehr spät, erst am Ende des achtzehnten Jahrhunderts, setzte die wissenschaftliche Forschung ein, um den Zusammenhang von Licht und Leben aufzuklären. Gleich die ersten Schritte auf diesem schwierigen Gebiete führten zu großen Resultaten. Nach einer wichtigen Vorarbeit Priestleys — der Entdeckung der Sauerstoffausscheidung durch die Pflanze — gelang es dem Scharfsinn, der Kombinationsgabe und dem experimentellen Geschick des großen Arztes Ingenhousz, zu zeigen, daß die lebende Welt in doppelter Abhängigkeit zum Lichte steht: die grüne Pflanze produziert im Lichte unter Aufnahme der atmosphärischen Kohlensäure die organische Substanz, welche nicht nur die Pflanze aufbaut, sondern auch die Tiere nährt; zu gleicher Zeit und unter gleichen Verhältnissen erfolgt die Ausscheidung des für alle Organismen unentbehrlichen Sauerstoffs. Die Erzeugung der organischen Substanz aus unorganischer und die Regeneration des Sauerstoffs: beides erfolgt durch die Kraft des Lichtes und ist eigentlich ein und derselbe Prozeß, ein Prozeß, auf welchem, wie gesagt, der Bestand der jetzigen organischen Welt beruht.

Diese ersten festbegründeten Entdeckungen über den Zusammenhang von Licht und Leben sind — bisher wenigstens — auch die wichtigsten. Von dieser Zeit an ruht aber diese wichtige Frage nicht mehr. Und unsere Kenntnisse über diesen bedeutungsvollen Zusammenhang mußten sich naturgemäß mit den Fortschritten der Chemie und Physik immer mehr und mehr vertiefen, was sofort einleuchtet, wenn man beachtet, daß die großen Entdeckungen des Ingenhousz gemacht wurden, bevor man den Sauerstoff als Element erkannt hatte.

Wie in allen anderen großen Fragen der Wissenschaft ist es auch hier gegangen: jedes erreichte Ziel eröffnete neue Zielpunkte, und die experimentelle Forschung häufte Überraschung auf Überraschung. Eine der größten Überraschungen war wohl die Auffindung der haktericiden Kraft des Lichtes: nachtgeborenes Leben wird durch den Lichtstrahl vernichtet zum Schutze höherer Lebensformen. In der Tat ein Sieg des Lichtes über die Finsternis, ganz im Geiste des Zendavesta.

Es ist eine wichtige physiologische Aufgabe, die Beziehung jedes einzelnen Vegetationsprozesses in seiner eventuellen Abhängigkeit vom Lichte zu studieren, und seit der früher angegebenen Zeit, also seit dem Ausgang des achtzehnten Jahrhunderts sind die Pflanzenphysiologen bemüht, die Lösung dieser Probleme zu fördern. Es ist aber auch eine wichtige biologische Aufgabe, die Pflanze als Ganzes in ihrer Beziehung zum Lichte kennen zu lernen, wie man seit langer Zeit die Pflanze in ihrer Gesamtentwickelung erfolgreich rücksichtlich ihres Verhaltens zu der ihr von außen zufließenden Wärme oder, präziser gesagt, zur Temperatur ihrer Umgebung studiert [1]).

Vor nunmehr bald zwei Dezennien habe ich mit diesem biologischen Problem mich zu beschäftigen begonnen, behielt seitdem dieses Problem fortwährend im Auge und darf mit Genugtuung konstatieren, daß meine Anregungen auch andere Botaniker und zwar sowohl der theoretischen als der praktischen Richtung bestimmt haben, demselben Ziele zuzusteuern.

Mit wirklicher Freude folge ich der mich ehrenden Einladung, über diesen Gegenstand vor dem hier repräsentierten weiten Kreis der deutschen Naturforscher und Ärzte zu sprechen.

Einige auffällige Tatsachen fordern förmlich zu Studien über die Beziehung der Pflanze als Ganzes zum Lichte auf. Einzelne Pflanzen gedeihen nur in schwachem Lichte, z. B. unser wohlbekannter Sauerklee (*Oxalis acetosella*) oder die von mir in Java studierte Rubiacee *Geophila reniformis;* im Sonnenscheine gehen solche Pflanzen zugrunde, z. B. wenn der Wald abgeholzt wird. Zahlreiche Gewächse gedeihen wieder nur in voller Sonnenglut, wie viele Steppen- und

[1]) Die folgenden Auseinandersetzungen stützen sich hauptsächlich auf mein Buch: „Der Lichtgenuß der Pflanzen. Photometrische und physiologische Untersuchungen mit besonderer Rücksichtnahme auf Lebensweise, geographische Verbreitung und Kultur der Pflanzen“ (Leipzig, Engelmann, 1907) und die darin enthaltene Literatur, ferner auf einige Untersuchungen aus neuester Zeit, welche an den betreffenden Stellen zitiert sind.

Wüstenpflanzen, z. B. die meisten Kakteen. Solche grell hervortretende biologische Typen verschieden lichtbedürftiger Pflanzen lassen den denkenden Naturbeobachter wohl ahnen, daß den Pflanzen ein unendlich abgestuftes Lichtbedürfnis zukommt, wie sie ja erfahrungsgemäß ein unendlich abgestuftes Wärmebedürfnis besitzen.

Indem man aber an das Studium des spezifischen Lichtbedürfnisses der Pflanzen herantritt, türmen sich mancherlei Hindernisse auf, und bald erkennt man, daß das Problem, um das es sich handelt, weitaus komplizierter ist, als es auf den ersten Blick erscheinen mag.

Wechselt doch die Lichtstärke mit dem Tage, um mit der Nacht auf Null zu sinken — natürlich, wenn wir von der hocharktischen Vegetationsperiode absehen. Und im Laufe unserer Vegetationsperiode ändert sich, auf- und absteigend, die Lichtintensität. Mit dem Fortschreiten in der Richtung vom Äquator zu den Polen ändert sich die Stärke des Lichtes, desgleichen mit dem Aufsteigen vom Meere in höhere Regionen. Aber auch die Pflanze zeigt dem Lichte gegenüber schon insofern ein verschiedenes Verhalten, als einzelne Gewächse ihr Laub so ausbreiten, daß jedes Blatt zu gleicher Zeit die gleiche Lichtstärke gewinnt — man denke an die Wasserpflanzen mit schwimmenden Blättern — und andere Gewächse zu jeder Tageszeit wieder der verschiedensten Lichtstärke unterworfen sind, wie unsere Bäume. Während in der Peripherie einer freistehenden Buche jedes Blatt dem vollen Tageslicht ausgesetzt ist, leben und gedeihen in der Tiefe der Krone Blätter, die zur Zeit völliger Entfaltung nicht von einem einzigen ungeschwächten Sonnenstrahl getroffen wurden.

Nach langer Überlegung gelang es mir, durch Aufstellung des Begriffes „Lichtgenuß“ ein Mittel zu finden, um vieler der genannten Schwierigkeiten Herr zu werden.

„Lichtgenuß“ („Photolepsie“) ist ein ganz unzweideutiger, ich möchte sagen ein mathematischer Begriff. Ich verstehe darunter das Verhältnis des gesamten Tageslichtes zu jenem Anteil, den die Pflanze auf ihrem natürlichen Standort empfängt, ausgedrückt durch die Intensität des Lichtes. Es ist klar, daß der Lichtgenuß einer Pflanze keine unveränderliche Größe sein kann; aber die Veränderlichkeit liegt innerhalb bestimmter Grenzen; ihr liegt eine bestimmte Gesetzlichkeit zugrunde; der Lichtgenuß ist, um es biologisch zu fassen, ein zahlenmäßiger Ausdruck der spezifischen Anpassung der Pflanze an das Licht.

Ich unterscheide zwischen relativem und absolutem Lichtgenuß. Unter relativem Lichtgenuß verstehe ich das Verhältnis der Lichtstärke des gesamten Tageslichtes zur Lichtstärke an dem natürlichen Standorte der Pflanze, ohne Einführung einer Maßeinheit. Wenn ich beispielsweise sage, der relative Lichtgenuß einer Pflanze ist $= 1/4$, so will ich damit nur ausdrücken, daß diese Pflanze den vierten Teil des ihr dargebotenen Gesamtlichtes empfängt. Zur Bezeichnung des absoluten Lichtgenusses muß man sich einer bestimmten Maßeinheit bedienen. Ich wählte dazu die Bunsen-Roscoesche Einheit [1]).

Leider kann ich in diesem kurzen Vortrage auf die Methode der Lichtstärkebestimmung nicht eingehen. Ich bemerke nur, daß ich das Bunsen-Roscoesche Prinzip der photochemischen Lichtmessung benutzte, um ein einfaches, rasch zum Ziele führendes Verfahren auszubilden, welches ermöglicht, selbst eine im Gebüsch stehende Pflanze oder ein in der Tiefe der Krone stehendes Blatt auf die Stärke jenes Lichtes zu prüfen, welches ihm am natürlichen Standorte zufließt. Die Methode ist mit Fehlern behaftet, welche sich bis auf 10 Proz. steigern können, reicht aber bei sorgsamer und überlegter Handhabung dennoch zur Lösung der uns entgegentretenden Probleme aus.

Um nicht mißverstanden zu werden, bemerke ich ausdrücklich, daß der „Lichtgenuß“ uns nicht sagt, wieviel Licht die Pflanze braucht oder verwertet, sondern nur wieviel sie von außen empfängt, genau so wie ich beim Studieren der Beziehung der Pflanze zur Temperatur auch nur die Temperatur der Medien, in welchen sie sich ausbreitet, und noch nicht die in der Pflanze stattfindende Auswertung der ihr von außen gebotenen Wärme ausdrücke. In beiden Fällen, ob es sich um das Licht oder um die Wärme handelt, erscheint uns die Pflanze dem Licht- und Wärmeempfang angepaßt.

Das Studium des Lichtgenusses erfordert eine genaue Kenntnis der natürlichen Beleuchtungsverhältnisse der Pflanzen und ihrer Standorte. Hier stößt der forschende Biologe auf eine große Schwierigkeit: was er sucht, z. B. Daten über das Verhältnis der Stärke von Oberlicht und Vorderlicht zum Gesamtlicht oder über das Verhältnis von direktem Sonnenlicht und diffusem Tageslicht, lichtklimatische Zahlenwerte und manches andere, was er braucht, findet er in der Literatur der Physik und Klimatologie nicht oder nicht in für seine Zwecke ausreichendem Maße. Und so muß er selbst die betreffenden Untersuchungen anstellen. Es ist ja nicht das erste Mal, daß ein Physiologe, allerdings durch die Fragen seines eigenen Faches angeregt, Beiträge zur Physik, Chemie, Klimatologie usw. liefert. So wie ich bei meinen in den Tropen angestellten Studien über die mechanische Einwirkung des Regens auf die Vegetation vorher eine Methode ausfindig machen mußte, um das Gewicht der fallenden Regentropfen zu bestimmen, und hierdurch sowie durch meine Untersuchungen über die lebendige Kraft und Geschwindigkeit der fallenden Regentropfen erst in die Lage kam, um die mechanische Einwirkung des Regens auf die

[1]) Die Bestimmung erfolgt durch Vergleich der Farbe eines bestimmten konstanten Farbentons („Normalton“ = „Normalschwärze“, ein Gemenge von 1 Teil reinster Kohle mit 1000 Teilen Zinkoxyd) mit der Färbung eines photographischen „Normalpapiers“, welche im Lichte in einer bestimmten Zeit zustande kommt. Die Intensität, welche dem Werte Eins entspricht, wenn nämlich in einer Sekunde die Farbe des Normaltons auf dem Normalpapier erscheint, wird in unseren Gegenden etwa anfangs Mai zu Mittag bei unbedecktem Himmel erreicht.

Pflanze richtig beurteilen zu können, so drängten mich meine Lichtgenußstudien zu lichtklimatischen Untersuchungen in unserm, im tropischen, subtropischen und hocharktischen Gebiete und auf verschiedenen Seehöhen.

Die Grundlage für die zahlenmäßige Bestimmung des Lichtgenusses der Pflanze bildet das gesamte Tageslicht. Hierunter verstehe ich mit Bunsen und Roscoe das bei freiem Horizont auf die horizontale Fläche auffallende Gesamtlicht. Der Lichtgenuß (L) drückt ja, wie ich schon erwähnte, das Verhältnis jener Lichtstärke, welcher die Pflanze auf dem natürlichen Standort ausgesetzt ist, zu dem gesamten Tageslichte aus. Der höchste Wert des relativen Lichtgenusses ist somit = 1. Er wird erreicht, wenn die Pflanze so situiert ist, daß sie befähigt ist, die Stärke des gesamten Tageslichtes auf sich einwirken zu lassen. Wenn eine Wasserpflanze auf frei exponiertem Standort ihre Blätter auf der Wasserfläche wagerecht ausbreitet, so ist ihr Lichtgenuß = 1. Steht ein Baum frei exponiert, so ist das Maximum seines relativen Lichtgenusses auch = 1, aber das Minimum ist viel tiefer gelegen. Da viele Bäume im vollen Tageslichte gedeihen, so sind ihre Maxima = 1, also untereinander in bezug auf ihren höchsten Lichtanspruch gleich, und da fragt es sich, wie sich die Minima verhalten. Diese sind bei den verschiedenen Bäumen — von Jugendzuständen natürlich abgesehen — verschieden, aber für die einzelnen Arten konstant, also charakteristisch. So ist der Lichtgenuß in unseren Gegenden bei der Birke (*Betula verrucosa*) $^1/_9$, beim Feldahorn $^1/_{43}$, bei der Roßkastanie $^1/_{57}$ (geschlossener Bestand), bei der Buche $^1/_{60}$ (geschlossener Bestand), beim Buchsbaum etwa $^1/_{100}$.

Je weiter Maximum und Minimum des Lichtgenusses voneinander abliegen, desto größer ist die Anpassungsfähigkeit der Pflanze an verschiedene Beleuchtung, und desto größer ist infolgedessen ihre Anpassungsfähigkeit überhaupt. Die große Bedeutung des Lichtgenußminimums springt dabei ins Auge. Aus den über die Verhältnisse des Lichtgenusses der Bäume eben angegebenen Daten geht schon hervor, daß dieselben sich eigentlich nur durch die Minima unterscheiden.

Aber ich will, um das große Gewicht des Lichtgenußminimums für den Grad der Anpassungsfähigkeit der Pflanze noch anschaulicher zu machen, folgendes einleuchtende Beispiel vorführen.

Die große Einflußnahme des Lichtgenußminimums auf die Lebensweise und, wenn ich so sagen darf, auf die Lebenskraft der Gewächse lehren in eindringlicher Weise die meisten Lianen, insbesondere jene tropischen Schlinggewächse, welche aus tiefem Waldesdunkel an den Stützbäumen emporklimmen, mit diesen um Raum und Licht kämpfen und trotz aller Hindernisse ins hellste Licht sich emporringen. Man hat sich die Ansicht gebildet, daß diese Lianen ein stärkeres Licht benötigen als die Stützbäume, aber die Lichtgenußbestimmungen lehren, daß der mittlere Lichtgenuß der ersteren eigentlich kleiner ist als der der letzteren, daß ferner das Lichtgenußmaximum beider gleich ist und der Vorteil der Liane gegenüber dem Stützbaum nur in ihrem tiefgelegenen Lichtgenußminimum besteht.

Ich habe Gelegenheit gehabt, an zwei der Flora von Buffalo angehörigen Gewächsen in der weiteren Umgebung der Niagarafälle diese Verhältnisse eingehend zu studieren. Der Stützbaum war ein Ahorn (*Acer dasycarpum*); die mit diesem stattlichen Baume kämpfende Liane war eine Art wilden Weinstocks (*Vitis cordifolia*). Der Lichtgenuß des Ahorns betrug 1 bis etwa $^1/_{10}$, der des Weinstocks 1 bis etwa $^1/_{70}$ bis $^1/_{80}$. Wie man sieht, sind die Lichtgenußmaxima beider dieser Holzgewächse gleich, der mittlere Lichtgenuß des Ahorns größer als der des Weinstocks, aber das Lichtgenußminimum der Liane ist tief unter dem des Ahorns gelegen.

Einen Vorteil gewährt die Natur dem Ahorn im Kampfe mit dem wilden Weinstock: er belaubt sich früher als sein Konkurrent, und wenn das Lichtgenußminimum des letzteren höher als das des Ahorns gelegen wäre, so könnte die Liane unmöglich die Krone des schon vollbelaubten Baumes durchbrechen. Aber, wie wir gesehen haben, liegt das Lichtgenußminimum von *Vitis cordifolia* tief unter dem von *Acer dasycarpum*, und so durchbricht die Liane die Krone des Stützbaumes und vermag mit ihrem grünen Laube das Blattwerk des Ahorns so stark zu bedecken, daß es zugrunde geht und abfällt. Der entblätterte Sproß ist deshalb aber nicht abgestorben, und er wehrt sich gegen seinen Feind, indem er neue Spättriebe, eine Art von Johannistrieben, entwickelt, was er kraft seines Reproduktions- und Wachstumsvermögens auch in völliger Finsternis zu tun imstande wäre. Diese neuen Triebe durchbrechen das Weinlaub, aber schließlich brauchen sie doch Licht zur Ausbildung ihrer Blätter, und im Lichte ist wieder die Liane im Vorteil. So kämpft der wilde Weinstock mit dem Ahorn, und wie man sieht, ist es gerade sein niedrig gelegenes Lichtgenußminimum, welches ihn befähigt, den friedlichen Ahorn zu schädigen oder ganz zu verderben.

Ich habe bei dieser Betrachtung der Grenzen des Lichtgenusses nur von Holzgewächsen gesprochen. Man kann aber rücksichtlich aller vom Lichte abhängigen Pflanzen Maxima und Minima des Lichtgenusses unterscheiden, also auch bei Stauden und krautartigen Gewächsen. Bei den kurzlebigsten derselben, bei den Annuellen und Ephemeren, die also nur eine Vegetationsperiode oder nur einen Abschnitt derselben durchleben, besitzt häufig das Lichtgenußmaximum den höchsten Wert (= 1), und das Minimum liegt nicht weit ab vom Maximum: sie sind eben im hohen Grade lichtbedürftig.

Von großer Wichtigkeit im Studium des Lichtgenusses ist das Verhalten der Pflanze gegenüber dem direkten Sonnenlicht und dem diffusen Tageslicht. Der physikalische Unterschied zwischen diesen beiden Lichtarten ist bekanntlich ein sehr bedeutender. Die Strahlen des direkten Sonnenlichtes können für kurze Distanzen als untereinander parallel angenommen werden. Hingegen strahlt das diffuse oder zer-

streute Licht nach unendlich vielen Richtungen. Das diffuse Tageslicht entsteht in der Atmosphäre durch Zerstreuung des direkten Sonnenlichtes. Was wir Sonnenlicht nennen, ist ein Gemenge von direktem Sonnen- und diffusem Tageslicht. Niemals ist deshalb eine Pflanze dem direkten Sonnenlichte allein ausgesetzt, wohl aber häufig ausschließlich dem diffusen Tageslichte, z. B. vor Sonnenauf- und nach Sonnenuntergang oder am Tage, wenn die Sonne von Wolken völlig bedeckt ist.

Das Verhältnis der Intensität der direkten Sonnenstrahlung zur Stärke des diffusen Lichtes ist auf der Erde unendlich vielen Schwankungen ausgesetzt, und da die physiologische Wirkung dieser beiden Lichtarten auf die Pflanze eine verschiedene ist, so erscheint es erforderlich, die Anteile des gemischten Lichtes an direktem und zerstreutem näher kennen zu lernen.

In der Literatur der Klimatologie ist über das Verhältnis beider sehr wenig zu finden. Von vornherein läßt sich nur ganz im allgemeinen sagen, daß mit steigender Sonnenhöhe das direkte Licht im Vergleiche zum zerstreuten zunimmt, daß somit das direkte Licht mit der geographischen Breite ab-, hingegen das diffuse zunimmt. Ebenso ist von vornherein klar, daß mit zunehmender Seehöhe die Stärke des direkten Lichtes zu-, die des diffusen hingegen abnehmen muß.

Ich habe in den letzten Jahren viele photometrische Untersuchungen zu dem Zwecke angestellt, um das Verhältnis des diffusen zum direkten Lichte näher kennen zu lernen, und freue mich, daß nach meiner Methode und, ich darf wohl sagen, durch meine Untersuchungen angeregt von anderen Forschern weitere Studien nach dieser Richtung unternommen wurden oder im Zuge sind. So die ausgedehnten Untersuchungen des Direktors der Kremsmünster Sternwarte F. Schwab in Kremsmünster (Oberösterreich), die des Dr. Rübel auf dem Berninapaß. Wie ich mit Vergnügen in Erfahrung bringe, veranlaßt das Kgl. Bayer. Meteorologische Institut die Durchführung solcher Untersuchungen auf der Zugspitze.

Was nun die in physiologischer Beziehung verschiedenen Wirkungen des diffusen Tages- und des direkten Sonnenlichtes anlangt, so kann ich leider diesen wichtigen Gegenstand hier nicht so eingehend abhandeln, als es zur richtigen Beurteilung des Lichtgenusses der Pflanze erforderlich erscheint, sondern muß mich auf folgende Bemerkungen beschränken.

Ich habe schon vor vielen Jahren darauf hingewiesen, daß im großen ganzen das zerstreute Tageslicht für das Pflanzenleben von weitaus größerer Bedeutung ist als das direkte Sonnenlicht, so daß ich mich zu dem Ausspruch gedrängt fühlte: die Sonne ist dem Gewächsreich gegenüber weniger dazu da, um die Pflanze zu bestrahlen, als um den Himmel zu beleuchten, also eine riesige leuchtende Fläche zu schaffen, deren geschwächtes Licht für die meisten Vegetationsprozesse das förderlichste ist.

Die große Anpassungsfähigkeit der Pflanze bringt es mit sich, daß sie dem Sonnenlichte ebenso wie dem diffusen angepaßt ist. Wäre sie dem Sonnenlichte nicht angepaßt, so müßte die Gewalt des Tagesgestirns die Vegetation schädigen oder vernichten. Aber wie meine sehr ausgedehnten Untersuchungen gelehrt haben, ist die Anpassung der Pflanze an das diffuse Licht eine wesentlich andere als an das direkte Sonnenlicht: die Organe nehmen von dem diffusen Tageslicht so viel als möglich auf, und sie wehren das stärkere, also von höherem Sonnenstande kommende direkte Sonnenlicht nach Möglichkeit durch die verschiedenartigsten Schutzeinrichtungen ab. Also nur geschwächtes Sonnenlicht, wie es bei verhältnismäßig niederem Sonnenstande der Pflanze zufließt, wird von ihr reichlicher aufgenommen[1]).

Diese merkwürdige Anpassung der Pflanze will ich durch zwei einfache Beispiele veranschaulichen.

(Schluß folgt.)

E. Rutherford: Die Atomtheorie in der Physik. (Rede des Präsidenten der Mathematischen und Physikalischen Sektion der British Association for the Advancement of Science zu Winnipeg, Canada, 1909.)

(Schluß.)

Es ist nun nötig, einige von den neueren und direkteren Methoden zur Schätzung von N zu betrachten, die auf neuen Bereicherungen unseres Wissens basiert sind. Die neueren Methoden erlauben uns, den Wert von N mit viel mehr Sicherheit und Schärfe festzustellen, als vor wenigen Jahren möglich war.

Wir haben oben auf die Untersuchungen von Perrin über das Gesetz der Verteilung einer großen Anzahl von kleinen Körnchen in einer Flüssigkeit verwiesen und auf seinen Beweis, daß die Körnchen sich verhalten wie die Moleküle von hohem Molekulargewicht. Der Wert von N kann sogleich aus den experimentellen Ergebnissen abgeleitet werden, und man findet ihn $= 3{,}14 \times 10^{19}$. Die von Perrin entwickelte Methode ist eine sehr ungewöhnliche und geistreiche und von großer Bedeutung für die Beleuchtung des Gesetzes von der Gleichverteilung der Energie. Diese neue Methode, grundlegende Probleme in Angriff zu nehmen, wird zweifellos in der Zukunft viel weiter entwickelt werden.

Es ist bereits gezeigt worden, daß der Wert $N = 2{,}56 \times 10^{19}$ erhalten wurde durch die direkte Methode, die Teilchen zu zählen und das entsprechende Volumen des erzeugten Heliums zu bestimmen. Eine andere sehr einfache Methode, N aus radioaktiven Daten zu bestimmen, gründet sich auf die Umwandlungsgeschwindigkeit des Radiums. Boltwood hat durch direkten Versuch gezeigt, daß Radium halb umgewandelt wird in 2000 Jahren. Hieraus folgt, daß anfänglich in 1 g Radium 0,346 mg per Jahr zer-

[1]) Eingehend wird dieser Gegenstand behandelt werden in einer dem Drucke bereits übergebenen Abhandlung, betitelt: „Die Anpassung der Pflanze an das diffuse Tageslicht und an das direkte Sonnenlicht".

fallen. Nun ist aber aus der Zählmethode bekannt, daß $3{,}4 \times 10^{10}$ α-Teilchen per Sekunde aus 1 g Radium ausgesandt werden, und der Augenschein weist darauf hin, daß ein α-Teilchen den Zerfall eines jeden Atoms begleitet. Folglich ist die Zahl der im Jahre ausgetriebenen α-Teilchen ein Maß für die Zahl von Radiumatomen, die in 0,346 mg zugegen sind. Hieraus folgt, daß in 1 g Radium $3{,}1 \times 10^{21}$ Atome vorhanden sind, und wenn man das Atomgewicht des Radiums zu 225 annimmt, leitet sich einfach ab, daß $N = 3{,}1 \times 10^{19}$ ist.

Das Studium der Eigenschaften der ionisierten Gase hat in den letzten Jahren zu der Entwickelung einer Anzahl wichtiger Methoden geführt zur Bestimmung der Ladung, die das Ion, das in Gasen durch α-Strahlen oder durch die Strahlen von radioaktiven Substanzen erzeugt worden, mit sich führt. Nach modernen Ansehauungen nimmt man an, daß die Elektrizität wie die Materie eine diskrete Struktur besitzt, und die Ladung, die das durch Elektrolyse des Wassers freigemachte Wasserstoffatom trägt, wird als Grundeinheit der Elektrizitätsquantität genommen. Nach dieser Anschauung, die durch starke Belege gestützt wird, ist die vom Wasserstoffatom getragene Ladung die kleinste Einheit von Elektrizität, die man erhalten kann, und jede Elektrizitätsmenge besteht aus einem ganzen Multiplum dieser Einheit. Die Versuche von Townsend haben gezeigt, daß die von einem Gasion getragene Ladung in der Mehrzahl der Fälle dieselbe und in ihrer Größe gleich ist der von einem Wasserstoffatom bei der Elektrolyse des Wassers mitgeführten Ladung. Aus Messungen der Elektrizitätsmenge, die erforderlich ist, um 1 g Wasserstoff bei der Elektrolyse frei zu machen, kann abgeleitet werden, daß $Ne = 1{,}29 \times 10^{10}$ elektrostatischen Einheiten ist, wo N, wie oben, die Zahl der Wasserstoffmoleküle in 1 cm³ Gas und e die von jedem Ion getragene Ladung ist. Wenn e experimentell bestimmt wird, kann der Wert von N sofort aus dieser Beziehung abgeleitet werden.

Die erste direkte Messung der vom Ion getragenen Ladung wurde von Townsend 1897 gemacht. Wenn eine Lösung von Schwefelsäure elektrolysiert wird, findet man, daß der frei gewordene Sauerstoff in einer feuchten Atmosphäre eine dichte Wolke entstehen läßt, die aus kleinen Wasserkügelchen zusammengesetzt ist. Jeder dieser kleinen Tropfen trägt eine negative Ladung von Elektrizität. Die Größe der Kügelchen und folglich ihr Gewicht wurde mit Hilfe der Stokesschen Formel abgeleitet durch die Beobachtung der Fallgeschwindigkeit der Wolke unter der Schwerewirkung. Das Gewicht der Wolke wurde gemessen, und da man das Gewicht eines jeden Kügelchens kennt, wurde die Gesamtzahl der anwesenden Tropfen bestimmt. Da die Gesamtladung gemessen war, die die Wolke trug, wurde die Ladung e, die jeder Tropfen trug, abgeleitet. Der Wert von e, der von jedem Tropfen getragenen Ladung, wurde nach dieser Methode als etwa $3{,}0 \times 10^{-10}$ elektrostatische Einheiten gefunden. Der entsprechende Wert von N ist etwa $4{,}3 \times 10^{19}$.

Wir haben bereits die von C. T. R. Wilson entdeckte Methode erwähnt, jedes Ion sichtbar zu machen durch Kondensation von Wasser auf ihm durch eine plötzliche Ausdehnung des Gases. Diese Eigenschaft wurde von Sir Joseph Thomson benutzt, um die von jedem Ion getragene Ladung e zu messen. Wenn die Ausdehnung des Gases einen bestimmten Wert übersteigt, kondensiert sich das Wasser sowohl auf den negativen wie auf den positiven Ionen, und eine dichte Wolke von kleinen Wassertropfen erscheint. J. J. Thomson fand $e = 3{,}4 \times 10^{-10}$, H. A. Wilson $e = 3{,}1 \times 10^{-10}$ und Millikan und Begeman $= 4{,}06 \times 10^{-10}$. Die entsprechenden Werte von N sind bzw. 3,8, 4,2 und $3{,}2 \times 10^{19}$ Diese Methode ist sehr interessant und wichtig, da sie eine Methode liefert, direkt die Zahl der im Gase erzeugten Ionen zu zählen. Eine exakte Bestimmung von e nach dieser Methode ist aber leider mit großen experimentellen Schwierigkeiten behaftet.

Moreau hat jüngst die Ladung gemessen, die von den negativen, in Flammen erzeugten Ionen getragen wird. Die für e und N abgeleiteten Werte waren bzw. $4{,}3 \times 10^{-10}$ und $3{,}0 \times 10^{19}$.

Wir haben früher in der Abhandlung die Arbeit von Ehrenhaft erwähnt über die Brownsche Bewegung, die der ultramikroskopische Silberstaub in Luft zeigt. In einer neulichen Abhandlung (1909) hat er gezeigt, daß jedes dieser Teilchen eine positive oder negative Ladung trägt. Die Größe eines jeden Teilchens wurde mit dem Ultramikroskop gemessen und auch durch die Fallgeschwindigkeit unter der Schwerewirkung. Die von jedem Teilchen getragene Ladung wurde aus der gemessenen Masse des Teilchens und seiner Bewegungsgeschwindigkeit im elektrischen Felde abgeleitet. Der mittlere Wert von e wurde zu $4{,}6 \times 10^{-10}$ gefunden, und so wird N $2{,}74 \times 10^{19}$.

Eine dritte wichtige Methode zur Bestimmung von N aus radioaktiven Daten haben Rutherford und Geiger 1908 geliefert. Die von jedem vom Radium ausgeschleuderten α-Teilchen getragene Ladung wurde gemessen durch direkte Bestimmung der gesamten, von einer gezählten Menge von α-Teilchen getragenen Ladung. Der Wert der Ladung auf jedem α-Teilchen wurde zu $9{,}3 \times 10^{-10}$ gefunden. Aus der Erwägung des allgemeinen Augenscheins wurde geschlossen, daß jedes α-Teilchen zwei positive Ladungseinheiten trägt, so daß der Wert von e $4{,}65 \times 10^{-10}$ wird und der von N $2{,}77 \times 10^{19}$. Diese Methode verdient großes Vertrauen, da die bezüglichen Messungen direkte sind und genau sein können.

Die bisher auseinandergesetzten Methoden zur Bestimmung von e haben von direkten Versuchen abgehangen. Diese Erörterung würde jedoch nicht vollständig sein ohne den Hinweis auf eine wichtige Bestimmung von e aus theoretischen Erwägungen durch Planck. Aus der Verteilung der Energie im Spektrum eines heißen Körpers fand Planck, daß $e = 4{,}69 \times 10^{-10}$ und $N = 2{,}80 \times 10^{19}$ ist. Aus Gründen, auf die wir hier nicht eingehen können, muß dieser

theoretischen Ableitung großes Gewicht beigelegt werden.

Wenn wir die große Mannigfaltigkeit der Theorien und Methoden erwägen, die verwendet wurden, die Werte der Atomkonstanten e und N zu bestimmen, und die wahrscheinlichen experimentellen Fehler, so ist die Übereinstimmung unter den Zahlen merkwürdig nahe. Dies ist besonders der Fall bei Betrachtung der neueren Messungen nach sehr verschiedenen Methoden, die weit verläßlicher sind als die älteren Schätzungen. Es ist eigensinnig, an einer Methode als mehr Vertrauen verdienend denn eine andere festzuhalten; aber es möge mir verziehen werden, wenn ich mehr Vertrauen der oben erörterten radioaktiven Methode beilege, die von der von dem α-Teilchen getragenen Ladung abhängt. Der auf diesem Wege erhaltene Wert ist nicht nur in naher Übereinstimmung mit der theoretischen Schätzung von Planck, sondern er ist auch in guter Übereinstimmung mit den neuen Bestimmungen nach mehreren anderen verschiedenen Methoden. Wir können folglich schließen, daß die Zahl der Moleküle in 1 cm³ bei Normaldruck und -temperatur etwa $2{,}77 \times 10^{19}$, und daß der Wert der fundamentalen Mengeneinheit der Elektrizität etwa $4{,}65 \times 10^{-10}$ elektrostatische Einheiten ist. Aus diesen Daten ist es eine einfache Sache, die Masse irgend eines Atoms abzuleiten, dessen Atomgewicht bekannt ist, und die Werte einer Anzahl verwandter atomistischer und molekularer Größen zu bestimmen.

Wir haben jetzt keinen Grund, die Werte dieser fundamentalen Konstanten skeptisch zu betrachten, vielmehr können sie mit Zuversicht verwendet werden bei den Berechnungen, um unsere Kenntnis von der Konstitution der Atome und Moleküle noch weiter vorwärts zu bringen. Zweifellos wird eine große Zahl von Untersuchungen in der Zukunft die Werte dieser wichtigen Konstanten mit der größtmöglichen Bestimmtheit festlegen; aber man hat allen Grund zu glauben, daß die Werte bereits mit leidlicher Sicherheit bekannt sind und mit einem weit größeren Grade der Genauigkeit, als vor wenigen Jahren zu erreichen möglich war. Die merkwürdige Übereinstimmung der Werte von e und N, die auf so viele verschiedene Theorien gestützt ist, liefert an sich einen ungemein strengen Beweis von der Richtigkeit der Atomtheorie der Materie und der Elektrizität, denn es ist schwer zu glauben, daß eine solche Übereinstimmung sich zeigen würde, wenn die Atome und ihre Ladungen keine wirkliche Existenz hätten.

An einigen Stellen herrschte eine Neigung, anzunehmen, daß die Entwickelung der Physik in den letzten Jahren die Gültigkeit der Atomtheorie der Materie angezweifelt habe. Diese Anschauung ist ganz irrig, denn es wird aus den bereits erörterten Beweisen klar sein, daß die neuen Entdeckungen nicht nur den Augenschein zur Stütze der Theorie bedeutend gestärkt haben, sondern einen fast direkten und überzeugenden Beweis ihrer Richtigkeit gegeben haben. Das chemische Atom als eine bestimmte Einheit in der Unterabteilung der Materie ist nun in einer unbezwinglichen Stellung in der Wissenschaft befestigt. Läßt man etymologische Erwägungen außer Betracht, so hat man schon lange in der Chemie das Atom nur als die kleinste Einheit der Materie betrachtet, die in eine gewöhnliche chemische Verbindung eintritt. Man hat nie die Annahme gemacht, daß das Atom selbst unzerstörbar und ewig ist, oder daß nicht schließlich Methoden für seine Teilung in noch elementarere Einheiten würden gefunden werden. Das Auftreten des Elektrons hat gezeigt, daß das Atom nicht die kleinste Masseneinheit ist, von der wir Kenntnis haben, während das Studium der radioaktiven Körper gezeigt hat, daß die Atome einiger Elemente von hohem Atomgewicht nicht dauernd stabil sind, sondern spontan zerfallen unter dem Erscheinen neuer Typen von Materie. Diese Fortschritte in der Erkenntnis schwächen keineswegs die Stellung des chemischen Atoms, sondern zeigen vielmehr seine große Wichtigkeit als eine Unterabteilung der Materie, deren Eigenschaften erschöpfend studiert werden müssen.

Der Beweis von der Existenz der Korpuskeln oder Elektronen von einer scheinbar sehr kleinen Masse im Vergleich mit der des Wasserstoffatoms bezeichnet eine bedeutende Stufe in der Erweiterung unserer Vorstellungen von der atomistischen Konstitution. Diese Entdeckung, die einen tiefen Einfluß auf die Entwickelung der modernen Physik ausgeübt hat, verdanken wir hauptsächlich dem Genie des Präsidenten dieser Gesellschaft [J. J. Thomson]. Die Existenz des Elektrons als ein getrenntes Wesen ist durch ähnliche Methoden und mit fast derselben Sicherheit festgestellt wie die Existenz des einzelnen α-Teilchens. Während man es bisher noch nicht möglich gefunden, ein einzelnes Elektron durch seine elektrische oder optische Wirkung zu entdecken und so die Zahl direkt zu bestimmen wie bei den α-Teilchen, scheint kein Grund vorhanden zu sein, warum dies nicht durch elektrische Methoden könnte erreicht werden. Die Wirkung, die von einem einzelnen β-Teilchen erwartet werden könnte, ist viel kleiner als die von einem α-Teilchen veranlaßte, aber nicht zu klein für die Messung. In diesem Zusammenhang ist es von Interesse zu bemerken, daß Regener Belege für Szintillationen wahrgenommen hat, die von β-Teilchen des Radiums hervorgebracht waren, die auf einen Schirm von Baryumplatincyanür fielen, aber die Szintillationen sind zu schwach, um mit Sicherheit gezählt werden zu können.

Der Versuch hat gezeigt, daß die scheinbare Masse des Elektrons mit seiner Geschwindigkeit variiert, und durch Vergleichung der Theorie mit dem Experiment wurde geschlossen, daß die Masse des Elektrons gänzlich elektrischen Ursprungs ist, und daß keine Notwendigkeit vorliegt, einen materiellen Kern anzunehmen, auf dem die elektrische Ladung verteilt ist. Während darüber kein Zweifel sein kann, daß die Elektronen von dem Atom oder Molekül durch verschiedene Agentien frei gemacht werden und, wenn in

schneller Bewegung, eine unabhängige Existenz behalten können, ist noch viel Raum für Diskussionen über die wirkliche Konstitution der Elektronen, wenn ein solcher Ausdruck hier angewendet werden darf, und über die Rolle, die sie in der Struktur des Atoms spielen. Wenig Zweifel kann darüber herrschen, daß das Atom ein komplexes System ist, das aus einer Anzahl positiv und negativ geladener Massen besteht, die hauptsächlich durch elektrische Kräfte im Gleichgewicht gehalten werden; aber es ist schwer, die relative Wichtigkeit der Rolle anzugeben, die die Träger der positiven und negativen Elektrizität spielen. Während die negative Elektrizität als besonderes Wesen im Elektron existieren kann, fehlt noch der entscheidende Beweis für die Existenz eines entsprechenden positiven Elektrons. Es ist nicht bekannt, wieviel von der Masse eines Atoms von den Elektronen oder anderen sich bewegenden Ladungen herrührt, oder ob ein von der elektrischen Masse ganz verschiedener Massentypus existiert. Ein Fortschritt in dieser Richtung muß verschoben werden, bis eine klarere Kenntnis gewonnen ist von dem Charakter und der Struktur der positiven Elektrizität und von ihrer Beziehung zu dem negativen Elektron.

Der allgemeine experimentelle Augenschein weist darauf hin, daß die Elektronen zwei verschiedene Rollen spielen in dem Aufbau des Atoms, eine als lose angefügte und leicht entfernbare Trabanten oder Anlieger des Atomsystems und die andere als wesentliche Bestandteile der inneren Struktur des Atoms. Die erstere, welche leicht losgelöst oder in Schwingung versetzt werden kann, hat wahrscheinlich einen wichtigen Anteil bei der Verbindung der Atome zu Molekülen und in den Spektren der Elemente; die letztere, welche mit viel stärkeren Kräften am Ort festgehalten wird, kann nur frei gemacht werden als Resultat einer Explosion des Atoms, die den Zerfall des Atoms in sich schließt. So z. B. scheint das Freimachen eines Elektrons mit langsamer Geschwindigkeit durch gewöhnliche Laboratoriumsmittel die Stabilität des Atoms nicht zu gefährden, aber das Austreiben eines Elektrons mit hoher Geschwindigkeit aus einer radioaktiven Substanz begleitet die Umwandlung des Atoms.

Die Vorstellung, daß die Atome der Elemente komplexe Gebilde sind, aufgebaut entweder aus leichteren Atomen oder aus Atomen einer Grundsubstanz, ist lange der Wissenschaft vertraut. Bisher ist kein direkter Beweis für den Aufbau eines Atoms von höherem Atomgewicht aus einem niedrigeren Atomgewichtes erbracht worden, aber in dem Falle der radioaktiven Substanzen haben wir einen entscheidenden und bestimmten Beleg, daß manche Elemente den umgekehrten Prozeß des Zerfalls zeigen. Es mag bezeichnend sein, daß dieser Prozeß nur beobachtet worden ist in Atomen von höchsten Atomgewichten, wie Uranium, Thorium und Radium. Mit Ausnahme vielleicht des Kaliums ist kein verläßlicher Beweis vorhanden, daß ein ähnlicher Prozeß bei anderen Elementen stattfindet. Die Umwandlung des Atoms einer radioaktiven Substanz scheint aus einer Atomexplosion von großer Intensität zu folgen, bei der ein Teil des Atoms mit großer Geschwindigkeit ausgeschleudert wird. In der Mehrzahl der Fälle wird ein α-Teilchen oder Heliumatom emittiert, in einigen Fällen ein Elektron mit hoher Geschwindigkeit, während wenig Substanzen umgewandelt werden ohne das Erscheinen einer auffindbaren Strahlung. Die Tatsache, daß die α-Teilchen aus einer einfachen Substanz sämtlich mit einer gleichen und sehr hohen Geschwindigkeit ausgeschleudert werden, legt die Wahrscheinlichkeit nahe, daß das geladene Heliumatom vor seiner Emission eine schnelle Kreisbahnbewegung im Atom besitzt. Gegenwärtig fehlt jeder bestimmte Beweis für die Ursachen, die bei diesen Atomumwandlungen tätig sind.

Da in einer großen Zahl von Fällen die Umwandlungen der Atome begleitet sind von dem Austreiben von einem oder mehreren geladenen Heliumatomen, ist es schwer, dem Schluß auszuweichen, daß die Atome der radioaktiven Elemente zum Teil wenigstens aus Heliumatomen aufgebaut sind. Es ist sicherlich sehr merkwürdig und mag sich von großer Bedeutung erweisen, daß Helium, das vom gewöhnlichen chemischen Standpunkt ein inaktives Element ist, einen so wichtigen Anteil hat an der Konstitution der Atome von Uranium, Thorium und Radium.

Das Studium der Radioaktivität hat nicht nur viel Licht verbreitet auf den Charakter der Atomumwandlungen, sondern es hat auch zur Entwickelung von Methoden geführt zur Entdeckung der Anwesenheit von fast unendlich kleinen Mengen von radioaktiver Materie. Es ist bereits hervorgehoben worden, daß zwei Methoden — eine elektrische und eine optische — ersonnen worden sind zur Entdeckung eines einzelnen α-Partikels. Durch die Anwendung der optischen oder Szintillationsmethode ist es möglich, die Anzahl der α-Teilchen genau zu zählen, wenn nur eins in der Minute ausgesandt wird. Es ist folglich nicht schwer, die Umwandlung irgend einer radioaktiven Substanz zu verfolgen, wenn nur ein Atom in der Minute zerfällt, vorausgesetzt daß ein α-Teilchen die Umwandlung begleitet. In dem Falle einer schnell sich umwandelnden Substanz, wie der Aktiniumemanation, die eine Halbierungsperiode von 3,7 Sekunden hat, ist es möglich, mit Sicherheit die Anwesenheit, wenn nicht eines einzelnen Atoms, so jedenfalls von wenigen Atomen zu entdecken, während die Anwesenheit von einem Hundert von Atomen einen unbequem großen Effekt geben würde. Das Zählen der Szintillationen liefert eine äußerst wirksame und direkte quantitative Methode, die Eigenschaften der radioaktiven Substanzen, die α-Teilchen aussenden, zu studieren. Es ist nicht nur eine einfache Sache, die Menge von α-Teilchen zu zählen, die in einem gegebenen Zeitintervall ausgestoßen werden, sondern es ist auch z. B. möglich, durch passend angeordnete Versuche zu entscheiden, ob ein, zwei oder mehr α-Teilchen ausgetrieben werden beim Zerfall eines einzelnen Atoms.

Die Möglichkeit der Ermittelung eines einzigen Stoffatoms hat in dem Studium der diskontinuierlichen Erscheinungen ein neues Untersuchungsfeld eröffnet. Das experimentelle Gesetz der Umwandlung der radioaktiven Materie z. B. drückt nur die mittlere Umwandlungsgeschwindigkeit aus; aber mit Hilfe der Szintillations- oder der elektrischen Methode ist es möglich, durch das Experiment direkt das wirkliche Intervall zu bestimmen zwischen dem Zerfall der successiven Atome und das Wahrscheinlichkeitsgesetz der Verteilung der α-Teilchen um den durchschnittlichen Wert.

Ganz abgesehen von der Wichtigkeit des Studiums radioaktiver Veränderungen, liefern die Strahlungen aus den aktiven Körpern sehr wertvolle Auskunft über die Wirkungen, die durch Teilchen hoher Geschwindigkeit beim Durchsetzen von Materie hervorgebracht werden. Die drei Strahlungstypen, die α-, β- und γ-Strahlen, die von aktiven Körpern emittiert werden, unterscheiden sich sehr in ihrem Charakter und ihrer Durchdringungsfähigkeit durch Materie. Die α-Teilchen z. B. werden ganz aufgehalten durch ein Blatt Notenpapier, während die γ-Strahlen aus dem Radium leicht entdeckt werden können, nachdem sie 20 cm Blei durchsetzt haben. Die Unterschiede im Charakter der Absorption der Strahlungen rühren zweifellos zum Teil her von dem Unterschied im Strahlungstypus und zum Teil von dem Unterschied der Geschwindigkeit.

Der Charakter der von den α- und β-Teilchen hervorgebrachten Wirkungen wird am einfachsten an Gasen studiert. Das α-Teilchen hat so große Bewegungsenergie, daß es sich durch die Moleküle des Gases auf seiner Bahn stürzt und in seinem Gefolge mehr als hunderttausend ionisierte oder dissoziierte Moleküle zurückläßt. Nachdem es einen gewissen Abstand durchwandert hat, verliert das α-Teilchen plötzlich seine charakteristischen Eigenschaften und verschwindet aus dem Bereich unserer Beobachtungsmethoden. Zweifellos verliert es schnell seine große Geschwindigkeit, und nachdem seine Ladung neutralisiert worden, wird es ein wanderndes Heliumatom. Die von dem α-Teilchen erzeugte Ionisation scheint darin zu bestehen, daß ein oder mehrere Elektronen langsamer Geschwindigkeit aus dem Molekül frei gemacht werden, aber im Falle von komplexen Gasen ist zweifellos der Akt der Ionisation begleitet von einer chemischen Dissoziation des Moleküls selbst, obschon es schwer ist zu entscheiden, ob diese Dissoziation eine primäre oder sekundäre Wirkung ist. Die von α-Teilchen erzeugte chemische Dissoziation eröffnet uns ein weites Untersuchungsfeld, auf dem bisher nur ein Anfang gemacht worden ist.

Das β-Teilchen unterscheidet sich vom α-Teilchen durch sein viel größeres Vermögen Materie zu durchdringen und die sehr kleine Zahl von Molekülen, die es ionisiert, verglichen mit dem α-Teilchen, das denselben Weg im Gase durchsetzt. Es wird sehr leicht aus seinem Wege abgelenkt durch Begegnungen mit den Gasmolekülen, und es liegt starker Beweis vor, daß das β-Teilchen, ungleich dem α-Teilchen, von einem Molekül aufgehalten oder eingefangen werden kann, wenn es mit sehr großer Geschwindigkeit wandert.

Wenn man die große Bewegungsenergie des α-Teilchens und die geringe Energiemenge, die beim Ionisieren eines einzigen Moleküls absorbiert wird, in Erwägung zieht, scheint kein Zweifel zu sein, daß, wie Bragg hervorgehoben, das α-Teilchen wirklich durch das Atom hindurchgeht oder vielmehr durch die Aktionssphäre des Atoms, das auf seinem Wege liegt. Es fehlt sozusagen die Zeit für das Atom, dem sich schnell bewegenden α-Teilchen aus dem Wege zu gehen, vielmehr muß das letztere durch das Atomsystem hindurchgehen. Nach dieser Ansicht hat der alte Satz, der zweifellos für die meisten Fälle richtig ist, daß zwei Körper nicht denselben Raum einnehmen können, keine Gültigkeit mehr für Atome der Materie, wenn sie sich mit genügend großer Geschwindigkeit bewegen.

Es scheint wenig zweifelhaft zu sein, daß ein sorgfältiges Studium der Wirkungen, die von α- oder β-Teilchen beim Durchgang durch Materie erzeugt werden, schließlich viel mehr Licht über die Konstitution des Atoms selbst verbreiten wird. Bereits abgeschlossene Untersuchungen zeigen, daß der Charakter der Absorption der Strahlungen innig verknüpft ist mit den Atomgewichten der Elemente und ihrer Stellung im periodischen System. Eine der auffallendsten Wirkungen beim Durchgang von β-Strahlen durch Materie ist das Zerstreuen der β-Teilchen, d. h. die Ablenkung aus ihrer geradlinigen Bahn durch ihre Begegnungen mit den Molekülen. Es wurde eine Zeit lang geglaubt, daß ein solches Zerstreuen nicht erwartet werden könne im Falle der α-Teilchen wegen ihrer viel größeren Masse und Bewegungsenergie. Die neuen Untersuchungen von Geiger zeigen jedoch, daß das Zerstreuen der α-Teilchen sehr ausgesprochen ist und so groß, daß ein kleiner Bruchteil der α-Partikel, die auf einen Metallschirm stoßen, die Richtung ihrer Geschwindigkeit umgekehrt haben und wieder an derselben Seite auftauchen. Dieses Zerstreuen kann am passendsten nach der Methode des Szintillierens studiert werden. Es kann gezeigt werden, daß die Ablenkung des α-Teilchens aus seiner Bahn ganz merklich ist nach dem Durchgang durch sehr wenig Atome der Materie. Der Schluß ist unvermeidlich, daß das Atom der Sitz eines intensiven elektrischen Feldes ist, denn anderenfalls wäre es unmöglich, die Richtung des Partikels zu ändern beim Durchgang durch einen so kleinen Abstand, wie der Durchmesser eines Moleküls ist.

Zum Schluß möchte ich die Einfachheit und Direktheit der Methoden das Atomproblem anzugreifen betonen, die uns durch die jüngsten Entdeckungen eröffnet wurden. Wie wir gesehen haben, ist es nicht nur eine einfache Sache, z. B. die Menge von α-Teilchen zu zählen durch das Funkeln, das auf einem Zinksulfidschirm hervorgebracht wird, sondern es ist auch möglich, direkt die Ablenkung eines einzelnen

Teilchens zu untersuchen beim Durchgang durch ein magnetisches oder elektrisches Feld und die Ablenkung jedes Teilchens aus seiner geradlinigen Bahn zu bestimmen, die herrührt von Begegnungen mit Molekülen der Materie. Wir können die Masse eines jeden α-Teilchens bestimmen, seine Ladung und seine Geschwindigkeit, und können sogleich die Zahl der in einem gegebenen Gewicht irgend einer bekannten Art von Materie vorhandenen Atome ableiten. Im Lichte dieser und ähnlicher direkter Schlüsse, die sich auf eine kleinste Menge von Annahmen stützen, haben die Physiker, wie ich meine, einige Berechtigung für ihren Glauben, daß sie auf dem festen Felsen der Tatsachen bauen und nicht, wie wir so oft von unseren wissenschaftlichen Freunden gewarnt worden, auf dem Treibsand phantastischer Hypothesen.

H. Le Chatelier und **Wologdine:** Über die gewöhnliche Kohle. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 1715—1718.)

Sehr verbreitet ist unter den Chemikern die Anschauung, daß die gewöhnliche Kohle in verschiedenen Varietäten vorkomme, die sich durch ihre physikalischen Eigenschaften, und zwar durch ihre Dichte und ihre Verbindungswärmen sehr wesentlich voneinander unterscheiden. Die Herren Le Chatelier und Wologdine haben im Anschluß an ihre Untersuchungen über den Graphit (Rdsch. 1908, XXIII, 168) die Richtigkeit dieser Anschauungen nun auch an der gewöhnlichen Kohle einer experimentellen Prüfung unterzogen, bei der sie ganz besonderes Gewicht darauf legten, das zu untersuchende Material sicher von jeder Beimischung an Graphit freizuhalten. Solche Beimengungen sind nämlich sehr gewöhnlich, da die amorphe Kohle sich nicht nur bei den hohen Temperaturen des elektrischen Bogens in Graphit umwandelt, sondern auch bei viel niedrigeren Temperaturen infolge verschiedener chemischer Reaktionen, so daß stets der Verdacht einer Graphitbeimischung berechtigt ist.

In der Tat gelingt es mittels der charakteristischen Eigenschaften des Graphits, seine Anwesenheit, und zuweilen in ganz beträchtlichen Mengen, in den bisher als gewöhnliche Kohle betrachteten Kohlensorten nachzuweisen. So namentlich im Acetylenschwarz, das man durch explosive Zersetzung von komprimiertem Acetylen erhält, und das eine Verbrennungswärme gegeben hatte zwischen der der Zuckerkohle und der des Graphits. Aber diese Kohle besteht zum größten Teil aus Graphit, wie die Verff. durch mehrere Reaktionen sicher nachweisen konnten. Auch bei der Retortenkohle wurden ähnliche Beobachtungen gemacht, es wurde gezeigt, daß die Menge Graphit in ihr viel größer ist, als man gewöhnlich glaubt.

Als frei von Graphit wurden sodann folgende vier Kohlensorten näher untersucht: Lampenruß, Zuckerkohle, Holzkohle und Fäden von Glühlampen. Sie wurden in Chlor bei Rotglut gereinigt, sodann durch Kompression und im Vakuum von der in den Poren vorhandenen Luft befreit, was jedoch mit größeren Schwierigkeiten verknüpft war, und auf ihre Dichte untersucht, indem man die sehr feinen Pulver zu Zylinderu komprimierte, die man in die schweren Flüssigkeiten brachte. Die Versuche ergaben für die vier Kohlenarten Dichten zwischen 1,70 und 1,80, und zwar war die des Rußes = 1,81, die der Zuckerkohle 1,74 und die der Holzkohle anfangs 1,60 und nach wiederholtem Behandeln im Vakuum sehr allmählich auf 1,70 steigend, ohne den Anschein einer festen Grenze zu erwecken.

Aus diesen Versuchen glauben die Verff. annehmen zu dürfen, daß es wahrscheinlich nur eine einzige Varietät gewöhnlicher Kohle gebe, deren Dichte nahe bei 1,80 liegt, da die kleineren Dichten von Gaseinschlüssen herrühren werden. Die verschiedenen Kohlevarietäten, die man bisher als gewöhnliche (amorphe) Kohle bezeichnet hat, die eine größere Dichte als 1,80 besitzen (Acetylenschwarz 2,05 bis 2,50, Gaskohle 1,99), enthalten, wie oben gezeigt, Graphit. Es liegt somit gegenwärtig kein Beweis dafür vor, daß es mehrere Varietäten der gewöhnlichen, sogenannten amorphen Kohle gibt. Gleichwohl kann man auch noch nicht behaupten, daß ihre Nichtexistenz erwiesen sei, da die Ermittelung der verschiedenen physikalischen Eigenschaften dieses Körpers noch sehr der Präzision ermangelt.

G. Eisenmenger: Über das Rheinknie bei Basel. (Comptes rendus 1909, t. **148**, p. 1355—1356.)

Es ist schon früher von Steinmann u. a. festgestellt worden, daß im mittleren und oberen Pliozän der Rhein von Basel aus nicht nach Norden, sondern nach Westen hin floß und, hier dem Tale von Allaine, Doubs, Saône und Rhone folgend, schließlich ins Mittelmeer sich ergoß. Wenn man dies jetzt weiß, so gilt gleiches nicht von der Art und Weise, in der diese große Umänderung in der Laufrichtung des Rheines erfolgte. Diese Lücke unserer Kenntnis sucht Herr Eisenmenger auszufüllen, der sich dabei besonders auf eine Arbeit von Klaehn „Hydrographische Studien im Sundgauer Hügellande“ stützt.

In der Zeit, in der der Rhein durch den Doubs floß, mußte er in der Baseler Gegend im Norden Wyhlen und Grenzach, im Süden Pratteln und Muttenz haben. Er erfüllte somit die breite Rinne, welche heute von den Niederterrassen ausgefüllt wird, den Flußablagerungen der jüngsten Eiszeit, in die die jetzigen Flußläufe sich tiefere Täler eingeschnitten haben, und die sich daher als Gehängeterrassen in etwa halber Höhe der Talwände hinziehen, wie in größerer Höhe die Hochterrassen, die Ablagerungen der dritten Eiszeit (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 630). Infolge der Erniedrigung des Bodens im Norden von Basel verlor der Abfluß nach Westen allmählich an Kraft. Der Rhein wandte sich also nicht plötzlich von seiner alten Richtung ab, um in die Ebene des Elsaß einzutreten. Er durchfloß zunächst einen großen nach Nordosten offenen Bogen, der ursprünglich weit nach Südwesten und Westen ausbiegend, sich allmählich verengte, indem der Flußlauf immer mehr der Sehne des ursprünglichen Bogens sich annäherte, wie aus den unten angegebenen Resten der alten Talbetten hervorgeht.

Diese Änderung der Richtung fand in einer größeren Höhe als der gegenwärtigen statt, und es enthielt der Sundgau in dieser Zeit zahlreiche Seen. Diese empfingen mehrere Wasserläufe aus dem Wasgenwalde, die den Tälern an seinem südlichen Abhange entsprechen. Da diese Wasserläufe die Richtung von NNW nach SSE annahmen, konnte der Rhein nicht gleich die Richtung nach N einschlagen. Er ist zuerst senkrecht zu seiner alten Richtung nach NW geflossen und behielt diese Richtung bei, bis einerseits der Widerstand der Gewässer des Wasgenwaldes gegenüber den alpinen sich vermindert hatte, andererseits durch Hinzukommen der Gewässer des Schwarzwaldes der Rhein eine vorherrschende Wirkung entfalten konnte.

Indem der Rhein allmählich die Krümmung des Bogens verminderte, den er im Sundgau beschrieb, hat er deutlich konzentrische Rinnen in den Kies des Oberelsaß gegraben. Diese Rinnen werden heute von Flüssen eingenommen. Die äußerste Rinne führt im Tale der Birs zunächst nach Süden und dann nach Westen. Von Oltingen an verläuft sie in derselben Richtung an der Ill aufwärts, um dann in das Tal der Larg einzutreten. Dieses ist zunächst nach NW gerichtet und biegt bei Dammerkirch unter rechtem Winkel nach NE um, und diese Richtung behält die Rinne auch nach der Einmündung der Larg in die Ill bei, indem sie letzterem Flusse von Illfurt an bis Mülhausen folgt.

Dies dürfte also der Lauf des Rheines in der Zeit gewesen sein, als er eben den alten Abfluß nach dem Doubs hin aufgegeben hatte. Im Quellgebiete der Larg, zwischen Porrentruy und Pfirt, erfolgte die erste Ablenkung nach

der nördlichen Senkung hin. Der Fluß floß nach NW statt nach W. In der Mitte der zwischen Jura und Wasgenwald gelegenen Ebene wurde er aber durch die vom Wasgenwalde ihm entgegenkommenden Gewässer zum Abbiegen nach NE gezwungen.

Ein späteres Stadium des Rheinlaufes wird durch das Illtal zwischen Oltingen und Illfurt angezeigt. In ihm floß der Fluß also in der Sehne des alten Oberill-Largbogens. In einem dritten hatte der ganze Lauf sich noch weiter nach seiner jetzigen Lage hin verschoben, wovon uns in der Hauptsache das Tal des zwischen Altkirch und Illfurt von rechts in die Ill mündenden Talbaches Kunde gibt.

So sind also die Züge des alten Flusses bei seiner Richtungsänderung im Boden noch jetzt sichtbar. Das alte Relief ist vollständig abgeändert worden, von Ost nach West fließt nur noch wenig Wasser. Das gegenwärtige Relief des Sundgaues ist das Werk des pliozänen Rheins, der seine Abflußrichtung geändert und das Knie bei Basel gebildet hat. Th. Arldt.

Jacques Pellegrin: Über die Fischfauna des Viktoriasees. (Comptes rendus 1909, t. 149, p. 166 bis 168).

Obgleich der Viktoriasee die Hauptquelle des Nils bildet, sind doch die Fische beider Gewässer sehr verschieden. Wenige Formen sind ihnen gemeinsam; dagegen gibt es im Viktoriasee einige Gattungen und zahlreiche Arten, die ausschließlich in ihm vorkommen. In Afrika zeigt nur der Tanganikasee noch größere Unterschiede von dem Fluß, den er speist, d. h. dem Kongo, als der Viktoria vom Nil.

Die letzte Forschungsreise des Herrn Ch. Allnaud in den Jahren 1908 und 1909 hat diese eigentümliche Physiognomie der Fischfauna des Viktoriasees von neuem bestätigt. Seine Sammlung umfaßt 22 Formen, darunter nur 5, die außerhalb des Sees noch vorkommen. Die Zahl der bis jetzt bekannten Arten beträgt 65, darunter 49 dem Viktoriasee eigentümliche.

Sehr bemerkenswert ist auch die Veränderlichkeit der in dem See vorkommenden Cichlideen, einer Gruppe barschähnlicher Fische der afrikanischen und amerikanischen Süßwässer. Die Differenzierung ist allerdings nicht so beträchtlich wie im Tanganika; dennoch existiert augenscheinlich im Viktoriasee ein Entwickelungszentrum der Gruppe, das 31 Vertreter aufweist. Die Arten sind dort wenig fixiert, und man findet zahlreiche Übergänge zwischen verschiedenen Formen, die anderswo viel beständiger sind.

Diese Tatsachen zeigen nach Herrn Pellegrin an, daß der Viktoriasee bis in verhältnismäßig rezente Zeit von dem Nilsufe getrennt geblieben ist, und daß die heute vorhandenen Wasserfälle an der Austrittsstelle noch immer den Wanderungen zwischen Fluß und See ein ernstliches Hindernis entgegensetzen. Außerdem seien die großen Tiefen dieses gewaltigen Wasserbeckens einer der Faktoren, die auf die merkwürdige Differenzierung der darin vorkommenden Fische am meisten eingewirkt hätten. F. M.

Literarisches.

A. Berberich: Astronomischer Jahresbericht, begründet von Walter F. Wislicenus. Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft herausgegeben. X. Bd.: Die Literatur des Jahres 1908. XXXVII und 708 S. (Berlin 1909, Georg Reimer.)

Der die Literatur des Jahres 1908 enthaltende X. Band des Astronomischen Jahresberichtes weist in der Anordnung und Behandlung des Stoffes gegen Band IX (vgl. Rdsch. XXIII, S. 475) keine wesentlichen Änderungen auf, da sich die frühere Einteilung im allgemeinen gut bewährt hat. Die meisten Referate sind wieder von dem Herausgeber selbst geschrieben. Im ganzen sind 1876 Berichte und Quellennachweise auf 687 Seiten wiedergegeben, von denen 365 (auf 124 S.) auf Allgemeines und Geschichtliches, 576 (auf 210 S.) auf die eigentliche Astronomie, 692 (auf 274 S.) auf die Astrophysik und 243 (auf 79 S.) auf Geodasie und Nautische Astronomie entfallen. Wenn diese Zahlen auch keine richtige Vorstellung von dem Fortschritt auf astronomischem Gebiet geben, so lassen sie doch erkennen, wie eifrig beobachtend oder theoretisch an der Himmelskunde gearbeitet wird. Bei der Durchsicht des umfangreichen Bandes staunt man immer wieder über die Umsicht und Zuverlässigkeit, mit welcher der Herausgeber seiner schwierigen Aufgabe gerecht geworden ist. Krüger.

H. Harting: Optisches Hilfsbuch für Photographierende. Mit 56 Figuren im Text. 180 S. Preis 4,50 ℳ. (Berlin 1909, Gustav Schmidt.)

Die kleineren Lehrbücher der Photographie behandeln das photographische Objektiv meist zu kurz oder zu oberflächlich, um eine genügende Einsicht in die mannigfaltigen Eigenschaften desselben zu erschließen. Nur wer den Hauptteil seines photographischen Apparates, das Objektiv, genau kennt, kann ihn voll ausnutzen und auf größte Vollendung seiner Aufnahmen rechnen. Es war deshalb nicht überflüssig, das photographische Objektiv zum Gegenstand einer besonderen Darstellung für die praktischen Bedürfnisse des Photographen zu machen und die Grundsätze der geometrischen Optik, auf denen die Konstruktion der photographischen Linsen beruht, in leicht verständliche Form zu bringen, wie dies der Verf. in dem vorliegenden „Optischen Hilfsbuch“ tut. Irgend welche physikalische und mathematische Kenntnisse oder Begriffe sind in der kleinen Schrift nicht vorausgesetzt; mit Recht hat aber der Verf. an geeigneten Stellen der rechnenden Optik ein bescheidenes Plätzchen eingeräumt, wenn eine einfache Formel in wenigen Zeichen veranschaulicht, was sich mit vielen Worten nur schwer wiedergeben läßt.

Ausgehend von der geradlinigen Fortpflanzung des Lichtes werden nacheinander die Lochkamera, die Gesetze der Brechung und Spiegelung und die elementaren Vorgänge der Abbildung durch einfache und zusammengesetzte Linsen besprochen (S. 1 bis 53.). Es folgt dann in mehr eingehender Behandlung die Lehre von der Verwirklichung der optischen Abbildung ausgedehnter Objekte mit besonderer Berücksichtigung aller bei den Objektiven auftretenden Fehlerquellen (S. 53 bis 111), und den Schluß bildet die Beschreibung und Vergleichung der unterscheidenden Merkmale der gebräuchlichsten Objektivtypen. Vielfach und namentlich in dem Schlußkapitel ist auch der geschichtliche Werdegang in der allmählichen Verbesserung der Objektivkonstruktionen berücksichtigt und dadurch das Verständnis wesentlich erleichtert.

In einem Anhange sind noch einige Regeln und Zusammenstellungen von Tabellen gegeben, die für den Photographen von Wichtigkeit sind, wie über die Bestimmung der Äquivalentbrennweite, der relativen Öffnung, des Lichtkreises und Bildwinkels usw.

Wohl auf alle Fragen, die der Photograph an das Objektiv zu stellen berechtigt ist, findet sich in dem Buche die Antwort, und wenn bei dem bescheidenen Umfange des Werkes die Antworten teilweise auch sehr knapp gefaßt werden mußten, so sind sie doch immer ausführlich genug gehalten, um keine besonderen Schwierigkeiten übrig zu lassen. Das Studium des Buches ist allen Freunden der Photographie zu empfehlen. Krüger.

A. Lipp: Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 4., verbesserte Auflage. 1. Teil: Nichtmetalle und Mineralogie. 171 S. mit 96 in den Text gedruckten Abbildungen. Geh. 2 ℳ. 2. Teil: Metalle und organische Chemie. 207 S. mit 36 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Spektraltafel. Geb. 2,20 ℳ. Beide Teile in einem Bande 4 ℳ. (Stuttgart und Berlin 1908, Fr. Grub.)

Das Lippsche Lehrbuch, welches namentlich an den bayerischen Unterrichtsanstalten viel gebraucht wird, legt

den Hauptnachdruck auf diejenigen Stoffe und chemischen Vorgänge, welche für Gewerbe und Industrie sowie für das tägliche Leben von Bedeutung sind, während die theoretischen Ableitungen und Betrachtungen einen relativ kleinen Raum einnehmen. Diese letzteren sind einschließlich des Atom- und Molekularbegriffs, des Begriffs vom Atom- und Molekulargewicht, der Avogadroschen Hypothese vornehmlich der Einleitung zugewiesen; denn Verf. findet, daß diese Begriffe dem Schüler immer gleich schwer verständlich sind, ob sie früher oder später auf Grund eines kleineren oder größeren Tatsachenmaterials vorgetragen werden. Dies mag an sich richtig sein; aber wir dürfen darüber nicht vergessen, daß diese Begriffe nur zu dem Zwecke geschaffen wurden, die Tatsachen zu erklären oder vielmehr zu versinnlichen, daß sie in die Natur hineingetragen werden. Während die beobachteten Tatsachen, sofern sie richtig sind, die unzerstörbare Grundlage einer Wissenschaft vorstellen, erscheinen die Anschauungen und Lehren, welche zur Deutung dieser Tatsachen dienen, dem jeweiligen Zustande unserer Kenntnisse angepaßt und demgemäß wandelbar. Stellt man nun diese letzteren an die Spitze der Betrachtung, so gewinnen sie bei dem leicht zur dogmatischen Behandlung neigenden Unterricht den Charakter von Grundwahrheiten, so daß der Schüler dazu geführt wird, das, was doch eigentlich nur ein Bild sein soll, durch das wir uns die Vorgänge klar zu machen suchen, den nachfolgenden, durch Beobachtung oder experimentell festgestellten Erfahrungstatsachen als gleichwertig anzusehen. Ref. würde es deshalb vorziehen, zuvörderst die Tatsachen in größerem Umfange vorzuführen und ihnen dann später die obigen Betrachtungen anzureihen unter Hinweis darauf, daß sie nur hypothetischer Art und dazu bestimmt sind, jene Tatsachen zu deuten oder zu veranschaulichen.

In der vorliegenden vierten Anflage trägt Verf. auch der neueren Entwickelung der Chemie Rechnung; in dem einleitenden Abschnitt zur Chemie der Metalle behandelt er das Molekularvolum der Gase, die allgemeine Gasgleichung und die Berechnung der Gaskonstante R in mechanischem und thermischem Maße[1]), den osmotischen Druck der Lösungen und seine Beziehungen zum Gasdruck, die Bestimmung des Molekulargewichts aus der Gefrierpunktserniedrigung und Siedepunktserhöhung, das anormale Verhalten der Elektrolyte unter den genannten Umständen und die elektrolytische Dissoziation, endlich die Elektrolyse und das Gesetz der fixen elektrolytischen Aktion von Faraday. Vielleicht könnte an geeigneter Stelle auch der umkehrbaren Reaktionen, des wichtigen Massenwirkungsgesetzes und der Grundgesetze der Thermochemie gedacht werden. Bei der Betrachtung der Kristallsysteme wären wohl einige Bemerkungen über ihre Symmetrieverhältnisse, in der organischen Chemie ein Wort über das asymmetrische Kohlenstoffatom einzuschalten.

Daß das Buch hinsichtlich seines Inhalts und der Darstellung durchaus auf der Höhe steht, dafür bürgt schon der Name des Verf. Daß es dem Unterricht in der Chemie sehr vielfach zugrunde gelegt wird, beweist das Erscheinen der vierten Auflage. Aber auch demjenigen, welcher sich über die wichtigeren Tatsachen der anorganischen und organischen Chemie und ihre Bedeutung für unsere Kultur und unser ganzes Leben belehren möchte, kann das Buch als Führer warm empfohlen werden. -h-

Rudolf Ditmar: Die Analyse des Kautschuks, der Guttapercha, Balata und ihrer Zusätze mit Einschluß der Chemie der genannten Stoffe. VIII und 288 S. mit 42 Textabbildungen und 4 Tafeln. (Wien und Leipzig 1909, A. Hartlebens Verlag.) Geh. 11 K, geb. 13 K 20 h.

Der Verf., Inhaber des Kautschuklaboratoriums und der Kautschukchemieschule in Graz, hat sich die höchst dankenswerte Aufgabe gestellt, ein zusammenfassendes Bild unserer Kenntnisse von der Gewinnung, den Eigenschaften, dem Verhalten der drei genannten Stoffe und ihrer Untersuchung zu geben. Er hat mit großem Fleiß ein außerordentlich weitschichtiges, den verschiedensten Gebieten entstammendes Material zu einem Ganzen verarbeitet. In den drei ersten Kapiteln, welche die sonderbaren Überschriften „Theorie“ des Kautschuks, der Guttapercha, der Balata tragen, wird das Vorkommen, die Bildung und Gewinnung, das chemische Verhalten, die Vulkanisation besprochen, im folgenden die Prüfung und Behandlung der bei der Verarbeitung verwandten Zusätze und Hilfsstoffe.

Die zweite Hälfte des Buches umfaßt die Methoden zur chemischen und physikalischen Untersuchung der drei Stoffe und der aus ihnen hergestellten Produkte. Hier aber tut der Verf. des Guten entschieden viel zu viel. Das Bestreben, ein Buch zu schaffen, welches sich für jeden in diesem Industriezweig tätigen Praktiker, „den empirischen Gummimischer und den modernen exakten Gummichemiker“ brauchbar erweisen solle, ist gewiß sehr löblich. Aber nicht genug! Verf. will durch sein Buch auch jedes andere Hilfsbuch im Laboratorium entbehrlich machen; der Praktiker soll darin alles finden, was er braucht. So kam ein Werk zustande, das ein sehr geringes Maß von Kenntnissen voraussetzt und eine Unmenge von Dingen umständlich erörtert, welche jedem Chemiker geläufig sind. Wird jemand, um nur ein Beispiel anzuführen, in einer solchen Spezialschrift einen Gang der qualitativen Analyse suchen? Daß durch solche Dinge das Buch für den Gummichemiker unnötig belastet und in seiner Übersichtlichkeit empfindlich beeinträchtigt wird, ist ohne weiteres klar. Und ob es seinen Zweck bei dem empirischen Gummimischer erfüllt, das ist doch noch sehr die Frage. Bi.

E. Schelle: Die winterharten Nadelhölzer Mitteleuropas. Ein Handbuch für Gärtner und Gartenfreunde. Mit 173 Abbildungen usw., 1 Tafel und 1 geographischen Karte, 356 u. 8 S. (Stuttgart 1909, E. Ulmers Verlag.) Preis in Leinwand gebunden 8 ℳ.

Der Verf., Garteninspektor am Botanischen Garten der Universität Tübingen, ist ein gründlicher Kenner aller bei uns gepflanzten Nadelhölzer. Das Werk ist weniger für Botaniker als für Praktiker aller Art, Gärtner, Förster und Baumschulenbesitzer bestimmt. Diesem Zweck entsprechend gibt Herr Schelle keine kurzen, prägnanten Diagnosen der einzelnen Gattungen und Arten, wie es z. B. Köhne in seiner Deutschen Dendrologie tut, sondern er beschreibt mehr den Habitus, gibt daneben aber genaue Kulturanweisungen, macht Bemerkungen über pflanzliche und tierische Schädlinge, über die Winterhärte, die beste Art der Vermehrung und andere praktische Dinge. Auch zählt er bei jeder Art alle von den Gärtnern unterschiedenen Formen auf und beschreibt sie kurz, so z. B. allein bei Picea excelsa weit über 100! Wie vollständig die Aufzählung der Koniferen in dem Werke ist, erhellt schon daraus, daß z. B. Köhne (1893) nur 23, Verf. hingegen 35 Gattungen aufführt. Allerdings wäre zu wünschen gewesen, daß nicht so viele (natürlich nur bei uns nicht winterharte) Arten ohne jede Beschreibung erwähnt würden. Denn erstens werden nicht wenige dieser Arten wenigstens in Warmhäusern häufig kultiviert — Ref. erinnert nur an die überall in Töpfen verbreitete Araucaria brasiliensis! — und zweitens werden bekanntlich manche Arten in Händlerkreisen unter falschem Namen geführt, so daß es auch für den Praktiker wichtig ist, die ihnen übersandten Arten stets nachbestimmen zu können. Die lateinische Benennung der Arten entspricht der in Beißners Handbuch der Nadelholzkunde, die auch die Deutsche Dendrologische Gesellschaft angenommen hat. Die zahlreichen, nach Photographien und Federzeichnungen hergestellten Abbildungen gereichen

[1]) Diese Verhältnisse würden vielleicht besser im Zusammenhang mit dem Verhalten der Gase gegen Änderungen des Druckes und der Temperatur und der Avogadroschen Hypothese besprochen.

dem Werke zur besonderen Zierde. Eine Karte erläutert die geographische Verbreitung der behandelten Koniferen. B.

Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1908—1909, 24. Jahrg. Herausgegeben von Dr. Joseph Plaßmann. Mit einem Bildnis von Dr. Max Wildermann und 27 Abbildungen. (Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagshandlung, 1909.)

Vor Jahresfrist ist der verdiente Begründer und langjährige Leiter dieses Jahrbuches, Max Wildermann, dahingeschieden. Nun ist als Herausgeber sein bewährter astronomischer Mitarbeiter, Herr Plaßmann, gefolgt, der den neuen Band ganz nach dem Vorbilde der früheren gestaltet hat. Auch die Mitarbeiter sind mit wenigen Ausnahmen dieselben geblieben. Als Berichterstatter über die Fortschritte auf physikalischem Gebiet zeichnet jetzt an Stelle Wildermanns Herr Heinrich Konen, die Chemie hat Herr Kurt Dammann, Mineralogie und Geologie Herr Hermann Stremme, Länder- und Völkerkunde Herr Joseph Wirth bearbeitet. Den Beschluß macht wieder eine Zusammenstellung der Himmelserscheinungen vom 1. Mai 1909 bis 1. Mai 1910, ein Totenbuch und ein Personen- und Sachregister. Möge die nützliche Publikation auch weiterhin viele lernbegierige Leser finden! F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 août. Le Président exprime les sentiments de l'Académie à propos des événements qui ont eu pour théâtre les plaines de la Champagne, pendant la grande semaine d'aviation. — N. Saltykow: Sur le perfectionnement de la théorie des équations partielles de premier ordre. — Boulouch: Sur une démonstration de la règle des phases. — René Dubrisay: Sur la dissociation hydrolytique de l'iodure de bismuth. — P. Lemoult: Méthode simplifiée et appareil pour déterminer le pouvoir calorifique des combustibles gazeux. — Paul Gaubert: Sur le pseudopolychroïsme des sphérolites. — Aug. Chevalier: L'extension et la régression de la forêt vierge de l'Afrique tropicale. — Authony: Le Mesoplodon de la Hougue (2 novembre 1908). — J. E. Florence et P. Clément: L'épreuve de l'ammoniurie expérimentale chez l'épileptique. — P. Martinand: La fermentation alcoolique en présence de l'acide sulfureux. — J. Wolff: Sur la spécificité des oxydases. — Robert Odier adresse à l'Académie un nouvel hémodensimètre. — Albert Nodon adresse une Note intitulée: „Perturbation dans la charge et dans le magnétisme terrestre.“

Vermischtes.

Mit dem empfindlichen Apparat zur Messung kleiner Wärmemengen durch die Dampfspannung einer flüchtigen Flüssigkeit, mit dem Herr William Duane die von Radiothorium entwickelte Wärme gemessen (Rdsch. 1909, XXIV, 456), hat er auch die Wärmeentwickelung des Poloniums bestimmt. 0,2 g Poloniumsalz ergaben pro Stunde eine Entwickelung von 0,0117 cal. Dieselbe Menge Poloniumsalz erzeugte einen Ionisationsstrom von $1{,}30 \times 10^{-7}$ Amp. Nach den Messungen von Rutherford über die Ionisation durch Radiumbromid würden 0,749 mg dieses aktiven Salzes die gleiche Ionisation veranlassen wie die auf ihre Wärmeentwickelung untersuchte Menge Poloniumsalz. Die hier angegebene Menge Radium entwickelt nun in der Stunde 0,011 cal, ein Wert, der dem für Polonium gefundenen (0,0117) sehr nahe kommt. „Es folgt hieraus, daß das Polonium und das Radium in Mengen, die dieselben Ionisationsströme geben, auch fast die gleichen Wärmemengen entwickeln.“ (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1665—1667.)

Der XIII. Bericht der internationalen Kommission zur Untersuchung der periodischen Veränderungen der Gletscher (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 428) stellt fest, daß auch im Jahre 1907 die Phase des Rückganges der Gletscher weiter anhielt. In den europäischen Alpen war der Rückgang allgemein, und selbst der 1905 bei einigen Gletschern der Ostalpen aufgetretene Vorstoß hat wieder einem ganz allgemeinen Rückgang Platz gemacht. Auch in Italien, den Pyrenäen und in Nordamerika ist durchweg ein weiteres Zurückgehen der Gletscher und Schneefelder festgestellt. Nur in Norwegen ist ein deutlicher Umschwung in der Bewegung eingetreten. Von den Gletschern des Jotunheim waren 1904 auf 1905 nur 6 im Vorrücken, 17 im Rückgang, von 1905 auf 1906 schon 7 im Vorrücken und ebenso viele im Rückgang. Von 1906 auf 1907 hat sich das Vorrücken noch weiter ausgebreitet: 15 waren im Vorrücken und nur 3 im Rückgang. Im Bereich des Jostedal und des Folgefon, wo das Vordringen schon früher anfing, dauerte das Wachstum fort. Krüger.

Personalien.

Ernannt: der ordentliche Professor der Astronomie an der Universität Wien Dr. Joseph v. Hepperger zum Direktor der Universitäts-Sternwarte; — der ordentliche Professor der Astronomie an der Universität Göttingen Dr. Karl Schwarzschild zum Direktor des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam; — Ph. Fox vom Yerkes-Observatorium zum Direktor des Dearborn-Observatoriums in Evanston, Illinois; — der ordentliche Professor Dr. J. Stoklasa in Prag zum Hofrat; — der Dozent an der böhmischen Techn. Hochschule in Prag Dr. J. Burian zum außerordentlichen Professor für Glastechnik und Keramik; — Dr. E. A. Erlanger zum Professor der Physiologie an der Johns-Hopkins-Universität; — Herr Lee J. Knight zum außerordentlichen Professor der Botanik an dem Clemson College, Süd-Carolina; — Herr Wilmar E. Davis zum Assistant Professor der Botanik am Kansas Agricultural College in Manhattan, Kansas.

Astronomische Mitteilungen.

Während die in Rdsch. XXIV, 1 ff. besprochenen Rechnungen der Herren Cowell und Crommelin provisorisch den Periheldurchgang des Halleyschen Kometen auf den 8. April 1910 verlegten, hatten die noch nicht publizierten Ergänzungsrechnungen jenen Zeitpunkt auf 8 Tage später verschoben, also auf den 16. April (zufolge einer Mitteilung im Januarheft des „Journal of the British Astronomical Association“, Bd. XIX, S. 121). Dieselbe Perihelzeit liefert eine der „Astronomischen Gesellschaft“ eingereichte Bahnbestimmung, auf der eine von Herrn Matkiewitsch berechnete Ephemeride (Rdsch. XXIV, 324) beruht. Für die Zeit der Heidelberger Aufnahme des Halleyschen Kometen am 11. September folgt der theoretische Ort

nach Cowell-Crommelin: $AR = 6^h\,18{,}0^m$ Dekl. $= +\,17^\circ\,16'$
nach Matkiewitsch: $AR = 6\;\;17{,}9$ Dekl. $= +\,17\;\;15{,}5$

während die Beobachtung gibt:

$AR = 6\;\;18{,}2$ Dekl. $= +\,17\;\;11$

Nach den Rechnungen des Herrn Holetschek bewirkt eine Verschiebung des Perihels um + 1 Tag jetzt eine Ortsänderung des Kometen um $+\,0{,}12^m$ in AR und $-\,1{,}5'$ in Dekl. Nach der Entdeckungsposition wäre somit die berechnete Periheldzeit nur um 1 bis 2 Tage zu korrigieren. Die größte Erdnähe wird am 18. bis 20. Mai stattfinden und etwa 20 Mill. km betragen bei einem Sonnenabstand von 133 Mill. km. Bei der Auffindung war der Komet von der Erde 525, von der Sonne 506 Mill. km entfernt.

Durch die nunmehrige Festlegung der Zeit der Sonnennähe wird auch eine sichere Angabe des Kometenlaufes im Winter 1908/09 ermöglicht. Damals wurde der Komet schon eifrig gesucht in Greenwich, Heidelberg, Tauntou und auf der Yerkes-Sternwarte, jedoch ohne Erfolg. Bei diesen Nachsuchungen fand Herr Wolf mehrere sehr schwache bewegliche Gestirne, die als Planetoiden bekannt gemacht wurden, *EW*, 18. Größe am 28. Nov., *FH* und *FJ*, beide 16. Größe, am 31. Dez. 1908; keines dieser Objekte kann der gesuchte Komet gewesen sein, da sie alle um 20′ bis 30′ vom richtigen Ort abstanden und auch nicht die erforderliche Bewegung besaßen.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 7. Oktober 1909. Nr. 40.

Die Entwickelung der Spektroskopie.

Von Prof. **H. Kayser** (Bonn).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 20. September 1909.)

Das Jahr 1859 wird in der Geschichte der Naturwissenschaften und der menschlichen Kultur unvergessen bleiben, solange es eine solche Kultur gibt. Es sind in diesem Jahre zwei Tatsachen erkannt und ausgesprochen worden von solcher Wichtigkeit und Fruchtbarkeit, daß wir auch heute nach 50 Jahren noch nicht annähernd die Konsequenzen erschöpft haben, daß täglich neue Früchte von den Bäumen geerntet werden, deren Samenkörner damals Charles Darwin und Gustav Kirchhoff dem fruchtbaren Schoße der Wissenschaft anvertraut haben.

Während Darwin durch seine Erkenntnis der natürlichen Bedingungen, die im Pflanzen- und Tierleben die Weiterentwickelung einerseits, die Stabilität andererseits hervorrufen, eminent aufklärend und anregend für die beschreibenden Naturwissenschaften gewirkt hat, hat Kirchhoff für die Schwesterwissenschaften, die exakten, durch die Erkenntnis der Beziehungen zwischen Emission und Absorption der Strahlen und durch die mit Bunsen gemeinsam ausgearbeitete Spektralanalyse neue Bahnen eröffnet, die uns gestatten, in den Mikro- und Makrokosmus, in die Struktur der Atome und in den Bau der Himmelskörper einzudringen und Ziele zu erreichen, die man vor seiner Zeit für phantastische Utopien erklärt haben würde.

England hat in diesem Jahre mit Glanz die Großtat Darwins gefeiert und damit nur sich selbst geehrt; so wollen auch wir heute unseres Kirchhoff gedenken und, wenn auch nur in der bescheidenen Form einer Festrede, feiern und rühmend hervorheben, was die Menschheit ihm verdankt.

Ich meine, die Wichtigkeit einer Entdeckung kann man am besten an ihren Früchten erkennen, und so erlauben Sie mir, Ihnen in der kurzen Spanne einer Stunde vorzuführen, was die Spektroskopie in den 50 Jahren seit Kirchhoff erreicht hat; ich kann natürlich, Ort und Zeit entsprechend, nur in großen Zügen und ohne auf wissenschaftliches Detail einzugehen, die gewaltige Entwickelung dieses Zweiges darzustellen versuchen.

Als Kirchhoff im Jahre 1859 das Gebiet der Spektroskopie betrat, fand er schon eine ganze Menge von Vorarbeiten. Die Geschichte dieses Kapitels der Optik beginnt bereits mit dem Jahre 1672, in welchem Newton entdeckte, daß weißes Licht, wie es etwa von der Sonne oder einem weißglühenden Metallstück ausgesandt wird, beim Durchgang durch ein Prisma zerlegt wird. Das weiße Licht besteht nämlich aus einem Gemisch von Strahlen verschiedener Farbe, und je nach der Farbe werden die Strahlen verschieden stark abgelenkt, rote am wenigsten, violette am stärksten. Fängt man daher das Lichtbündel nach dem Durchgang durch das Prisma auf einem Schirme auf, so erhält man ein in die Länge gezogenes Lichtband, welches an einem Ende rot, am anderen violett ist, dazwischen die übrigen Farben zeigt, und dieses Band zerlegten Lichtes nannte Newton ein Spektrum.

Das 18. Jahrhundert fördert unsere Kenntnisse kaum, aber seit dem Anfang des 19. beginnt eine Fülle neuer Entdeckungen: man findet, daß im weißen Lichte außer den sichtbaren d. h. auf unser Auge wirkenden Strahlen von Rot bis Violett noch andere vorhanden sind, und zwar sowohl solche, die noch schwächer abgelenkt werden als die roten — man nennt sie ultrarote oder Wärmestrahlen —, als auch solche, die stärker abgelenkt werden, die ultravioletten Strahlen, welche sich namentlich durch ihre chemischen Wirkungen nachweisen lassen, also vor allem durch Photographie. Dann finden namentlich englische Physiker, Brewster, Talbot, Wheatstone und andere, daß, wenn man in Flammen Salze verdampft, die Flammen gefärbt werden, und daß ihr spektral zerlegtes Licht nicht wie weißes Licht alle Farben enthält, sondern nur einzelne. Das Spektrum, welches von leuchtenden Dämpfen emittiert wird, bildet also kein kontinuierliches Lichtband, sondern es sind nur einzelne Farben vorhanden, einzelne helle Linien in dem sonst dunklen Spektralband. Man spricht dann von einem diskontinuierlichen Spektrum.

Einen weiteren wichtigen Fortschritt brachte Fraunhofer, der fand, daß bei genauerer Betrachtung auch das Sonnenspektrum diskontinuierlich ist: man erkennt in dem Lichtbande eine große Zahl dunkler Linien, d. h. es gibt eine Menge Farben, welche im Sonnenlicht fehlen. Fraunhofer stellte die erste Zeichnung eines solchen genauer betrachteten Sonnenspektrums her mit dunklen Linien, die man seitdem Fraunhofersche Linien nennt, und bezeichnete die stärksten von ihnen mit den Buchstaben *A* bis *H*. Besonders auffallend war ihm eine dunkle Linie im Gelb, die er *D* nannte; dieselbe fand er als helle Linie in dem Licht aller Kerzen- und Öllflammen, ohne den

Zusammenhang zu ahnen. Noch einen anderen großen Fortschritt brachte Fraunhofer. Bekanntlich sind Lichtstrahlen Wellen im Lichtäther; bei Wellen kann die Wellenlänge, d. h. der Abstand zwischen zwei Wellenkämmen verschieden groß sein, und von der Wellenlänge hängt bei den Lichtstrahlen die Wirkung auf unser Auge, die Farbe ab, wie bei den Schallwellen die Tonhöhe. Durch die Wellenlänge kann die Farbe und damit ihre Lage im Spektrum allein genau definiert werden. Fraunhofer erfand nun ein neues, äußerst wichtiges Instrument, das optische Gitter, mit dessen Hilfe man leicht die jedem Strahl entsprechende Wellenlänge bestimmen kann, und er führte solche Bestimmungen für die mit Buchstaben bezeichneten Fraunhoferschen Linien aus.

Ein anderes Gebiet betrat zuerst Gladstone. Wenn man weißes Licht durch Körper hindurchgehen läßt, so findet man es nach dem Durchgang geschwächt, man sagt, ein Teil des Lichtes werde absorbiert. Ist der Körper farbig durchsichtig, so werden nicht alle Farben, die in dem weißen Lichte vorhanden sind, in gleichem Maße geschwächt; blaues Glas z. B. absorbiert das Rot sehr stark, das Blau schwach. Lassen wir solches durch farbige Körper gegangenes Licht noch durch ein Prisma gehen, breiten wir es zu einem Spektrum aus, so fehlen in diesem alle Farben, die absorbiert worden sind, wir haben ein sog. Absorptionsspektrum, d. h. ein kontinuierliches Spektrum, in welchem dunkle Streifen vorhanden sind. Mit solchen Absorptionsspektren von farbigen Salzen hat sich namentlich Gladstone beschäftigt.

Es sind vor allem noch zwei Vorgänger von Kirchhoff zu nennen: Stewart und Stokes. Stewart gelangte zur Aufstellung des Satzes, daß in bezug auf die Wärmestrahlen jeder Körper gerade diejenigen stark emittiere, die er stark absorbiert. Das ist nahezu der berühmte Kirchhoffsche Satz, aber in dieser Weise ausgesprochen ist er falsch, wie denn auch Stewart selbst eine falsche Anwendung davon machte, wenn er meinte, festes Steinsalz müsse die Strahlen stark absorbieren, die Steinsalz, in die Flamme gebracht, emittiere, d. h. gelbe Strahlen.

Diese gelben Strahlen haben in der Geschichte der Spektroskopie eine hervorragende Rolle gespielt; es sind dieselben, die Fraunhofer in allen Flammen gesehen hatte, und die er als schwarze Linie im Sonnenspektrum mit *D* bezeichnet hatte. Diese Strahlen rühren in Wahrheit vom Metall Natrium her, welches durch Verspritzen der Meereswogen mit ihrem Gehalt an Kochsalz, Chlornatrium, in der ganzen Atmosphäre, wenn auch in sehr kleinen Mengen, verbreitet wird und daher in allen Flammen mehr oder weniger stark erscheint. Nachdem Foucault und Swan genauer die gleiche Wellenlänge der gelben Strahlen und der *D*-Linie konstatiert hatten, meinte Stokes im Gespräche mit Lord Kelvin, die *D*-Linie der Sonne könne dadurch erzeugt sein, daß das ursprünglich weiße Licht der Sonne durch Natriumdampf, der sich in der Sonnenhülle befinde, hindurchgehe. Lord Kelvin und andere englische Physiker haben daraufhin Stokes die Ehre der Erklärung der Fraunhoferschen Linien zugeschrieben, was Stokes selbst aber entschieden abgelehnt hat. Der kürzlich erschienene, ungemein interessante Briefwechsel zwischen Stokes und Kelvin zeigt, daß Kelvin drängte, Stokes möge diese Entdeckung veröffentlichen, der ältere und vorsichtigere Stokes aber sich dessen weigerte, da es nur eine unbeweisbare Hypothese sei.

Das war ungefähr der Stand der Kenntnisse, als Kirchhoff in die Untersuchung eingriff. Seine erste Tat war der streng mathematische Beweis seines berühmten Satzes über das Verhältnis der Emission und Absorption. Dieser Satz sagt aus, daß jeder Körper die Strahlen absorbiert, die er bei derselben Temperatur emittiert, und daß das Verhältnis der Stärke der Emission und Absorption für alle existierenden Körper bei derselben Temperatur das gleiche ist, nämlich gleich der Emission eines schwarzen Körpers von derselben Temperatur. Der fundamentale Unterschied gegen Stewart ist also, daß die Temperatur zu berücksichtigen ist; nicht kaltes Steinsalz absorbiert das, was verdampfendes Steinsalz, d. h. Na emittiert, sondern Na-Dampf von etwa 1000° absorbiert das, was Na-Dampf von 1000° emittiert.

Ich kann nicht daran denken, die außerordentliche Wichtigkeit dieses Satzes hier klar machen zu wollen; er hat sich in vielen Kapiteln der Physik fruchtbar erwiesen und ist die Grundlage großer Teile der Spektroskopie geworden. Einen Schluß zog Kirchhoff sofort: da nur glühende Dämpfe einzelne helle Linien emittieren, können sie auch nur in einzelnen dunkeln Linien absorbieren. Lassen wir weißes Licht einer genügend heißen Lichtquelle durch einen leuchtenden Dampf gehen, der, sagen wir zehn Linien emittiert, so müssen wir im Spektrum an genau den Stellen der hellen Linien nun zehn dunkle Linien erhalten; das eine Spektrum ist die Umkehrung des anderen. Da nun das Sonnenspektrum eine große Anzahl dunkler Linien enthält, muß die Sonnenhülle aus glühenden Dämpfen bestehen, die weißes, von einem heißeren Sonnenkern kommendes Licht in den Wellenlängen absorbieren, welche sie selbst emittieren. Können wir den Kern beseitigen und nur die Hülle übrig behalten, so würden wir von ihr die Umkehrung des Sonnenspektrums erhalten; der helle Grund würde dunkel werden, die dunkeln Fraunhoferschen Linien würden hell erstrahlen.

Man kann diesen Versuch wirklich ausführen: bei totaler Sonnenfinsternis verdeckt der Mond die Sonne bis auf den äußersten Rand, die Hülle, und dieser Rand gibt die Fraunhoferschen Linien in der Tat hell. Da die Stellung des Mondes nur für einen kurzen Augenblick die richtige ist, hat man dies Spektrum, welches blitzartig auftritt und verschwindet, „flash-Spektrum“ genannt.

Aus dieser Erklärung der Fraunhoferschen Linien folgt dann weiter, daß wir die chemische Zusammensetzung der Sonnenhülle ermitteln können, wenn wir untersuchen, welche Elemente in Dampfform

Linien von den Wellenlängen aussenden, die die Fraunhoferschen Linien haben.

Wie man leicht sieht, erhoben sich nach Aufstellung des Kirchhoffschen Satzes zwei Aufgaben: 1. war die Wellenlänge der Fraunhoferschen Linien genau zu messen; 2. waren die Emissionsspektra der Elemente festzustellen. Eine Vergleichung beider mußte die chemische Zusammensetzung der Sonnenhülle und damit natürlich der Sonne selbst ergeben. Beide Aufgaben hat Kirchhoff teils allein, teils in Verbindung mit Bunsen gelöst.

Zuerst aber waren noch Vorfragen zu erledigen. Wir können dasselbe Element, etwa Na, auf sehr verschiedene Weise in leuchtenden Dampf verwandeln, etwa indem wir verschiedene Na-Salze in Flammen oder in den Kohlehogen bringen oder Funken zwischen Na-Stücken übergehen lassen. Dabei sind die Temperaturen recht verschieden, und es sind jedesmal andere Dämpfe oder Gase dem Na-Dampfe beigemischt. Ist das Spektrum des Na von diesen Nebenumständen unabhängig, ist es unveränderlich? Das ist eine fundamentale Frage, welche aber die Vorgänger Kirchhoffs sich nicht einmal gestellt, geschweige beantwortet haben. Kirchhoff und Bunsen benutzten die verschiedensten Salze und Verdampfungsarten, fanden das Spektrum jedes Elementes im wesentlichen immer gleich. Zwar traten bei verschiedenen Temperaturen Intensitätsänderungen einzelner Linien auf, so daß sogar einzelne Linien verschwinden, andere neu erscheinen können, aber im ganzen ist das Spektrum jedes Elementes ein unveränderliches Charakteristikum desselben, gerade so gut wie das Atomgewicht. Die verschiedenen Salze werden in den Flammen zerlegt, man bekommt immer nur das Spektrum des Metalls, unbeeinflußt von der Säure, mit der es im Salze verbunden war.

Es ist klar, daß die Konstatierung dieser Tatsache eine neue großartige Perspektive eröffnete, nämlich die Möglichkeit einer qualitativen chemischen Analyse durch das Spektrum. Lassen wir etwa Funken von irgend einem Metallgemisch übergehen und beobachten das Spektrum, so müssen wir die Linien der vorhandenen Metalle sehen, wir können also die Zusammensetzung des Gemisches in wenigen Minuten und ohne wesentlichen Materialverbrauch ermitteln. Neben der großen Bequemlichkeit dieser neuen Methode der Analyse, wenigstens für viele Fälle, kommt noch ihre ungeheure Empfindlichkeit in Betracht. Kirchhoff und Bunsen konnten zeigen, daß von manchen Elementen noch so winzige Spuren ihre Linien zeigen, daß von chemischem Nachweise keine Rede sein könnte. So gibt noch der 14millionste Teil eines Milligramms Na deutlich die gelbe Linie, deren Allgegenwart sich daraus erklärt. Diese enorme Empfindlichkeit spektralanalytischer Reaktionen bildet zwar auch eine große Schwierigkeit: chemisch reinste Substanzen erweisen sich meist bei spektroskopischer Untersuchung als verunreinigt durch ein oder mehrere Dutzend anderer Elemente. Andererseits gibt sie aber auch die Möglichkeit, Elemente zu entdecken, die nur in geringen Mengen vorkommen und daher der chemischen Analyse entgangen waren. In der Tat führten schon die ersten Versuche von Kirchhoff und Bunsen zur Entdeckung zweier neuer Alkalien, des Rb und Cs, die zwar sehr verbreitet auf der Erde sind, aber fast überall nur in Spuren. Später fand man ebenso das In, das Tl, Ga, Ge. Auch eine Anzahl der sog. seltenen Erden sind spektroskopisch gefunden worden, und einen besonderen Triumph feierte die Spektralanalyse, als es vor einigen Jahren Rayleigh und Ramsay gelang, zu zeigen, daß in unserer Luft nicht nur N und O, sondern auch noch andere bis dahin unbekannte Gase vorhanden seien: das A, Ne, X, Kr, He.

Während solche Untersuchungen mehr chemischer Natur, die Kirchhoff gemeinsam mit Bunsen durchführte, sich im wesentlichen auf die Alkalien und alkalischen Erden beschränkten, unternahm Kirchhoff allein die Untersuchung des Sonnenspektrums. Mit einem großen Spektralapparat, bei welchem das Licht durch vier Prismen zerlegt wurde, stellte er eine vortreffliche Zeichnung des Spektrums mit seinen Fraunhoferschen Linien her. Er maß ferner die Funkenspektra einer großen Anzahl von Elementen und verglich sie mit dem Sonnenspektrum. Er konnte dadurch die Anwesenheit vieler Elemente, die in der Erdrinde reichlich vorhanden sind, auch in der Sonnenatmosphäre nachweisen. Die Arbeit war eine äußerst mühsame und anstrengende; Kirchhoff verdarb sich dabei seine Augen leider so gründlich, daß er die Arbeit nicht zu Ende führen konnte, sondern den ersten Teil allein im Jahre 1861 erscheinen ließ; erst nach zwei Jahren wurde der noch fehlende Teil durch Hofmann unter Kirchhoffs Leitung ergänzt.

Durch diese Untersuchung fiel auch ganz neues Licht auf die physikalische Beschaffenheit der Sonne; Kirchhoff sagt: „Die wahrscheinlichste Annahme, die man machen kann, ist die, daß die Sonne aus einem festen oder tropfbar-flüssigen in der höchsten Glühhitze befindlichen Kern besteht, der umgeben ist von einer Atmosphäre von etwas niedrigerer Temperatur.“ — Wenige Jahre vorher hatte der große Arago noch die uns heute ganz unbegreiflich erscheinende Meinung ausgesprochen, die Sonne bestehe aus einem kalten Kern, der ganz gut von Menschen bewohnbar sein könne; er sei umgeben von einer undurchsichtigen Hülle, um welche sich dann eine glühende Atmosphäre lege, welche wir sehen. — Diese phantastische, physikalisch unhaltbare Idee war hervorgerufen durch die Existenz der sog. Sonnenflecken, dunkler Stellen, die auf der Sonne in periodischen Zwischenräumen mehr oder weniger zahlreich sichtbar werden, mitunter an Größe unsere Erde weit übertreffen. Das sollten nach Arago Löcher in den äußeren Hüllen sein, durch welche wir den kalten und daher dunkeln Kern sehen. Heute wissen wir, daß es Stellen der Atmosphäre sind, in welchen die Dämpfe kühler und dichter sind, daher mehr von dem Licht des Kernes absorbieren.

Die Arbeiten Kirchhoffs machten ein enormes Aufsehen auch in weiteren Kreisen, was namentlich in damaliger Zeit bei wissenschaftlichen Entdeckungen sehr selten war. Das allgemeine Interesse war wohl vergleichbar dem, welches die Entdeckung der Röntgenstrahlen hervorrief, die wir ja alle erlebt haben. In zahllosen Vorträgen und Schriften suchte man populär und wissenschaftlich die neuen Kenntnisse zu verbreiten. Es ist nur zu erklärlich, daß namentlich der Gedanke Begeisterung erwecken mußte, daß fortan der Mensch mit seiner Forschung in den Weltraum dringen könne, daß wir imstande seien, einen Fixstern zu analysieren, der so weit entfernt ist, daß sein Licht Jahrhunderte oder Jahrtausende braucht, um zu uns zu gelangen, obwohl es 300 000 km in der Sekunde zurücklegt.

Ich habe nur wenige Hauptpunkte aus den Untersuchungen Kirchhoffs herausgehoben; die zahllosen zum Teil äußerst wichtigen Tatsachen und Bemerkungen, die sich in den Arbeiten finden, und deren Fruchtbarkeit zum Teil erst viel später erkannt wurde, zu erwähnen, erlaubt die Zeit nicht. Es handelte sich für mich vielmehr nur darum, die Hauptbahnen anzudeuten, welche die Arbeiten Kirchhoffs in den Urwald der Unkenntnis geschlagen hatten, und die zu vervollkommnen und weiter zu verfolgen die Nachkommen berufen waren.

Wir haben gesehen, daß diese Bahnen nach zwei Richtungen hin gingen: 1. die Untersuchung der irdischen Spektra; 2. die Untersuchung der Spektra der Himmelskörper; denn es ist klar, daß man ebenso gut wie die Sonne auch die übrigen Fixsterne, Nebel, Kometen, kurz jeden selbstleuchtenden Körper spektroskopisch untersuchen kann.

Ich will mich zunächst mit der irdischen Spektroskopie beschäftigen, die himmlische, die Astrophysik, nachher besprechen.

Kirchhoff und Bunsen hatten gefunden, daß alle Salze eines Elementes in allen Flammen dasselbe Spektrum, das Linienspektrum des Metalls geben. Sie hatten aber schon vorsichtigerweise hinzugefügt, das sei nur der Fall, weil die von ihnen benutzten Salze immer in ihre Bestandteile zerlegt, dissoziiert worden seien. Es sei aber sehr wohl möglich, daß das nicht immer eintrete, daß eine Verbindung undissoziiert in leuchtenden Dampf verwandelt werde, und dann müßte man ein neues Spektrum, das der Verbindung erhalten. Die Richtigkeit dieser Bemerkung erwies zuerst Mitscherlich, der zeigen konnte, daß sogar Kirchhoff und Bunsen selbst schon unbewußt in einzelnen Fällen Verbindungsspektra gesehen hatten. Er suchte die Bedingungen auf, welche die Dissoziation möglichst zurückhalten, und so gelang es ihm, eine große Anzahl von Verbindungsspektren aufzufinden. Diese Erkenntnis war eine wichtige Ergänzung nicht nur für die Deutung der Spektra, sondern auch in anderer Richtung: die Verbindungsspektra haben nämlich ein anderes Aussehen als die bisher beobachteten Elemente. Während letztere aus einer größeren Anzahl scharfer, heller Linien bestehen, die scheinbar regellos über das Spektrum verteilt sind, zeigen die Spektra der Verbindungen ausnahmslos breitere, abschattierte Bänder, die, wenn man das Spektrum durch Anwendung mehrerer Prismen verlängert, sich zusammengesetzt erweisen aus zahllosen, offenbar gesetzmäßig gelagerten Linien. Man nennt solche Spektra im Gegensatz zu den Linienspektren Bandenspektra oder auch kannelierte Spektra, weil sie, wenn viele einseitig abschattierte Bänder nebeneinander liegen, den Eindruck einer seitlich beleuchteten kannelierten Säule machen.

Eine zweite nicht minder wichtige Ergänzung, die in gewissem Sinne sogar gegen Kirchhoffs Ansichten ging, lieferten 1865 Plücker und Hittorf. Plücker hatte schon vor Kirchhoff sich viel mit den Spektren der Gase beschäftigt und ausgezeichnete Arbeiten geliefert, in welchen er der Entdeckung der Spektralanalyse näher gekommen war als irgend ein Vorgänger Kirchhoffs. Jetzt zeigte er mit Hittorf gemeinsam, daß ein Element nicht immer ein und dasselbe Linienspektrum gebe, sondern daß in manchen Fällen Elemente auch Bandenspektra geben können. Die Hauptbedingung dafür ist niedrige Temperatur, gerade wie für die Verbindungsspektra. Heute kennen wir von manchen Elementen nicht nur zwei, sondern noch mehr verschiedene Spektra, können aber im allgemeinen die Bedingungen für ihr Auftreten angeben.

Von weiteren Arbeiten seien an erster Stelle die von Angström und Thalen genannt. Ersterer hatte sich auch bereits vor Kirchhoff mit Spektralanalyse beschäftigt, aber ohne wesentliche Erfolge. Nun lieferte er eine Zeichnung des Sonnenspektrums und den Vergleich mit den irdischen Spektren, die gegenüber der Kirchhoffschen Zeichnung dadurch einen Fortschritt bedeutet, daß Angström durch Anwendung Fraunhoferscher Gitter die Wellenlängen der einzelnen Linien angab, gemessen nach 10 millionstel Millimeter, was man nach ihm eine Angströmsche Einheit genannt hat. Kirchhoff dagegen hatte seine Angaben nach willkürlichem Maßstab gemacht, was Vergleiche sehr erschwerte. So ist der Angströmsche Atlas für zwei Jahrzehnte das Fundament aller weiteren Messungen geworden. Thalen hat dann teils mit Angström, teils allein die Spektren zahlreicher Elemente ausgemessen, und auch diese Arbeiten sind für ihre Zeit ganz vorzüglich.

Es kann natürlich nicht meine Aufgabe sein, die zahlreichen Arbeiten zu erwähnen, die in den nächsten Jahrzehnten über die Spektra der einzelnen Elemente gemacht wurden; wenn ich auch nur die Namen der Autoren verlesen wollte, würde das lange Zeit in Anspruch nehmen. Es seien daher nur einige genannt, die sich besondere Verdienste erwarben: Salet, Lecoq de Boisbaudran, Liveing und Dewar, Lockyer. Bei des letzteren Arbeiten muß ich etwas verweilen. Ausgehend von Erscheinungen an der Sonne untersuchte Lockyer namentlich die Veränderlichkeit der Spektra und gelangte zur Aufstellung der sog. Dissoziationstheorie. Danach sollen alle unsere Elemente aus einerlei Material in verschiedenen Stadien der Kondensation bestehen. Mit steigender Tem-

peratur zerfällt jedes Molekül immer mehr, um bei unendlich hoher Temperatur in Atome des Urstoffs verwandelt zu sein. Die Annahme der Einheitlichkeit der Materie ist ja nicht neu und hat viel für sich; neu war bei Lockyer nur die Annahme, daß wir den Zerfall schon bei den uns zugänglichen Temperaturen beobachten können, und daß durch den Zerfall bekannter Elemente andere uns bekannte Elemente entstehen könnten. Lockyer hat durch nahezu 40 Jahre mit unermüdlichem Eifer Erscheinungen gesammelt, welche diese Annahme stützen sollten; es sind ihm manche falsche Deutungen unterlaufen, manche seiner vermeintlichen Beweise sind zusammengebrochen. Allein seiner andauernden Arbeit ist es gelungen, viele wichtige neue Tatsachen zu finden, vielfache Anregungen zu geben. Wenn auch die Dissoziationstheorie in dem von Lockyer gedachten Umfange gewiß nicht haltbar ist, so wird doch heute niemand mehr, wie das früher vielfach geschah, mit Achselzucken an ihr vorbeigehen können, nachdem die Umwandlung der radioaktiven Körper bekannt geworden ist, z. B. He aus Ra gewonnen wurde.

An das Ende der 70er Jahre fallen die ersten erfolgreichen Versuche, auch die unsichtbaren Teile der Spektra, das Ultrarot und Ultraviolett, der Untersuchung zugänglich zu machen. Für ersteres führte Langley das Bolometer ein, für letzteres wurde die Photographie herangezogen. Es seien nur Draper, Mascart, Cornu, Liveing und Dewar, Hartley als die Pioniere auf diesem Gebiete genannt. Dazu kam die gleichzeitig von H. W. Vogel entdeckte optische Sensibilisation der Platten, die es ermöglichte, photographische Platten herzustellen, die nicht nur für Blau und Violett, sondern für alle Farben empfindlich sind. Heute können wir das ganze ultraviolette und sichtbare Spektrum photographieren und sogar ins Ultrarot vordringen.

(Schluß folgt.)

Der Lichtgenuß der Pflanzen.

Von Prof. **J. Wiesner** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 24. September 1909.)

(Schluß.)

Das Blatt der Akazie (*Robinia pseudoacacia*) ist einfach gefiedert. Dem bloßen diffusen oder mit schwachem Sonnenlicht gemischten Tageslicht ausgesetzt, sind alle Blättchen eines Fiederblattes ausgebreitet und trachten durch ihre Lage die größte Menge des ihnen dargebotenen diffusen Lichtes zu erhalten. Ist einem solchen Blatte das ganze Tageslicht zugänglich, so befindet es sich geradezu in horizontaler Lage, und da sieht man ohne jede Messung, daß es das stärkste diffuse Tageslicht aufnimmt, denn dieses fällt ja vom Zenit ein. Wie aber die Sonne sich erhebt, richten sich die Fiederblättchen immer mehr und mehr auf, bis sie bei einer bestimmten Sonnenhöhe, also bei einer bestimmten Stärke des direkten Sonnenlichtes in die Richtung der einfallenden Strahlen zu liegen kommen. Trotz der großen Stärke des direkten Sonnenlichtes haben sich die Blättchen dem Einfluß desselben geradezu entzogen; es geht an ihnen vorüber, dringt demnach nicht in sie ein. Aber dabei sind diese Blättchen dem diffusen Vorderlichte zugewendet und nehmen dasselbe so reichlich als möglich auf. Hier sieht man also ohne jedes Experiment, wie die Blätter des genannten Baumes das diffuse Licht möglichst reichlich aufnehmen und das direkte von dem Momente an, wo seine Intensität eine stark steigende Tendenz gewinnt, geradezu abwehren.

Ein nicht minder einfaches und anschauliches Beispiel bilden die Zypresse und jeder andere Pyramidenbaum. Was bedeutet denn diese Pyramidengestalt anderes, als den Baum so zu gestalten, daß alles starke Sonnenlicht, das bei hohem Sonnenstande auf ihn niederstrahlt, abgewehrt wird und nur das bei niederer Sonnenhöhe zufließende Licht auf ihn verhältnismäßig kräftig einwirkt? Von allen Seiten dem Vorderlicht sich darbietend, kommt dieses ihm reichlich zugute, und auch das diffuse Tageslicht des Zenites dringt in die Tiefe seiner Krone ein. Der Vorteil, den die Zypresse erringt, indem sie, schmal gebaut, pyramidenförmig in die Höhe strebt, ist einleuchtend: die starke Strahlung der hochstehenden Sonne kann sie nicht schädigen und das bei tiefen Sonnenständen ausstrahlende Licht wird ihr ebenso nützlich wie das diffuse Tageslicht. Aber auch die nordischen Pyramidenbäume ziehen aus ihrer Form Nutzen: sie stehen in gutem diffusen Lichte und empfangen nützliches Licht von der tiefstehenden Sonne. Das Licht hochstehender Sonne haben sie nicht abzuwehren, da ein solches Licht auf sie gar nicht einwirkt.

Geradezu packend wirkt das Beispiel, den Pyramidenbaum als eine Anpassungsform an die Beleuchtungsverhältnisse anzusehen, wenn wir die in großen Seehöhen lebenden Pyramidenbäume ins Auge fassen. Bei meinen Studien über den Lichtgenuß der Pflanzen, welche ich beim Aufstieg in die Höhen des Yellowstonegebietes unternahm, konstatierte ich, wie sehr die Intensität der direkten Sonnenstrahlung im Vergleich zu jener der diffusen mit der Seehöhe zunimmt. Während in unseren Gegenden unter den günstigsten Verhältnissen (bei hohem Sonnenstand und völlig unbedeckter Sonne) die (chemische) Intensität des direkten Sonnenlichtes gewöhnlich nur doppelt so groß ist wie die des diffusen Lichtes, fand ich dieselbe auf großen Seehöhen im Yellowstonegebiete 4 bis 4,5, ja in einzelnen Fällen 5 bis 7mal größer als die des diffusen Lichtes. Diese enorme Steigerung der Intensität der direkten Sonnenstrahlung in großen Seehöhen erfordert selbstverständlich einen sehr ausgiebigen Wärmeschutz. Beim Aufstieg in die Höhen des Yellowstonegebietes habe ich die Wahrnehmung gemacht, daß die Gestalt mancher Bäume mit der Seehöhe sich ändert. Je höher man hinaufsteigt, desto schlanker werden die Bäume, desto mehr nehmen sie die Pyramidengestalt an. Ich nenne als Beispiel die wegen ihrer schönen, blaugrauen Benadelung in unseren Gärten so häufig kultivierte *Picea pungens*. In einer Seehöhe von 8000 Fuß nimmt sie

bereits einen stark ausgesprochenen zypressenartigen Habitus an. Der Vorteil dieser Gestaltänderung ist angesichts der enormen Steigerung der direkten Strahlung einleuchtend.

Geht nun das die Pyramidenbäume bestreichende, direkt von hohem Sonnenstande kommende direkte Licht für diese Gewächse gänzlich verloren? Ich komme bei Beantwortung der Frage auf einen biologisch sehr interessanten Gegenstand.

Hebt man im vollen Sonnenschein einen Ast der Zypresse etwas ab und schiebt man einen weißen Karton so in die gemachte Öffnung hinein, daß die Sonnenstrahlen senkrecht auf die weiße Fläche fallen, so erblickt man eine Unmasse kleiner Sonnenbilder, welche durch die kleinen im Nadelwerk der Äste befindlichen Lücken zustande kommen. Über den Lücken herrscht das direkte Sonnenlicht in seiner vollen, für die Pflanze häufig so verderblichen Stärke, aber unterhalb der Lücke nimmt im Bereiche der Strahlen, welche die Sonnenbilder erzeugen, die Lichtintensität im umgekehrt quadratischen Verhältnisse zur Entfernung ab. Wie die Messung lehrt, entsteht innerhalb der Baumkrone ein Licht von jener mäßigen Stärke, welche der Pflanze besonders zuträglich ist.

Aber noch ein anderes ist mit Rücksicht auf die im ganzen doch schädliche starke Sonnenbeleuchtung hervorzuheben. Ein Teil dieses starken Sonnenlichtes wird innerhalb der Krone zerstreut, nimmt also jene Form an, welche der Pflanze, wie wir gesehen haben, so zusagt[1]).

Diese im Sonnenschein sich vollziehende Verstärkung des zerstreuten und des durch die Lücken des Blattwerks wie durch das Loch einer Kamera gegangenen Sonnenlichtes vermehrt die innerhalb der Baumkrone herrschende Stärke des indirekten Lichtes. Diese Tatsache führt uns auf eine höchst merkwürdige Anpassungserscheinung, auf die Konstanz des relativen Lichtgenusses der Bäume. In großer Annäherung sind für einen bestimmten Erdpunkt die Maxima und Minima des relativen Lichtgenusses bei einer und derselben Baumart (oder Varietät) konstant. Diese Konstanz wird durch die Entwickelung des Laubes selbst reguliert und stellt sich ein, wenn die Belaubung vollendet ist. Wie stark das Licht sein mag, zu den verschiedenen Tagesstunden, in den verschiedenen Zeiten der Vegetationsepoche: es bleibt der relative Lichtgenuß einer Baumart in mehr oder minder großer, durch das Bedürfnis geregelter Annäherung immer der gleiche. Dieses Rätsel ist noch lange nicht völlig gelöst[2]). Aber die eben vorgeführte, im Baume selbst sich vollziehende Zerstreuung des Sonnenlichtes gibt uns schon einen Anhaltspunkt zum Verständnis dieses merkwürdigen Verhaltens. Wäre die Innenbeleuchtung des Baumes nur von dem ihm von außen zufließenden diffusen Lichte abhängig, so müßte zur Zeit des Sonnenscheins der relative Lichtgenuß erheblich sinken. Nun aber vermehrt sich innerhalb der Krone die Menge des indirekten Sonnenlichtes durch Entstehung von Sonnenbildern und durch Zerstreuung, wie man annehmen muß, in dem Verhältnis, in welchem die Stärke des gesamten Tageslichtes zunimmt, und so bleibt die Höhe des relativen Lichtgenusses in der Regel angenähert erhalten.

Diese rätselhafte Erscheinung weiter zu entschleiern, muß ich mir leider versagen; ich kann hier die schwierige Frage einer physiologischen Analyse des Lichtgenusses nicht aufrollen, die übrigens, wie ich schon andeutete, auch noch nicht völlig gelöst ist. Doch möchte ich Ihnen eine weitverbreitete, höchst interessante, bis auf die neueste Zeit ganz übersehene Erscheinung vorführen, welche geeignet ist, wieder ein Stück des Rätselhaften von dem Phänomen der Konstanz des relativen Lichtgenusses zu beseitigen.

Jedermann kennt den herbstlichen Laubfall der sommergrünen Holzgewächse. Diesem geht eine minder auffällige, aber doch scharf ausgesprochene Form des Laubfalles voran, welche man sehr richtig als Sommerlaubfall bezeichnet hat, denn sie fällt in den astronomischen Sommer. Sobald die Mittagssonnenhöhe abzunehmen beginnt, tritt der Sommerlaubfall ein; anfangs sehr schwach, später kräftiger einsetzend, entzieht er den Laubbäumen bis 30 Proz. ihres Laubes und geht schließlich nicht etwa allmählich, sondern sprunghaft in den Herbstlaubfall über, welcher in der Regel das ganze Laub der Holzgewächse beseitigt. Auf welchen Ursachen beruht der Sommerlaubfall? Mit Sommerbeginn nimmt die Tageshelligkeit ab, weil die Sonne ihren höchsten Stand unterschritten hat, und damit sinkt für die am meisten beschatteten Blätter der Laubkrone die Lichtstärke so weit, daß ihr absolutes Lichtgenußminimum unterschritten wird, mit anderen Worten, daß sie ihre Funktionen einstellen, absterben und abfallen. Durch diese Reduktion des Laubes wird aber die Innenbeleuchtung der Baumkrone in dem Sinne reguliert, daß die Höhe des mittleren relativen Lichtgenusses angenähert erhalten bleibt.

Auch der herbstliche Laubfall steht mit dem Lichtgenuß im Zusammenhange. Zur Entwickelung der Laubknospen ist ein stärkeres Licht als zur Erhaltung und zur Funktion des Laubes erforderlich. Die immergrünen Holzgewächse, z. B. die Nadelbäume, bilden ihre Knospen in der Peripherie der Krone aus, wo sie vom starken (gemischten) Lichte getroffen werden und unter der Wirkung dieser Beleuchtung zur Entwickelung gelangen. Aber der Laubbaum, welcher seine Knospen auch in tieferen Regionen seiner Krone hervorbringt, muß sein ganzes Laub abwerfen, damit insbesondere für die tiefersituierten Knospen das nötige Licht zutreten könne. So steigt infolge der Entlaubung das Minimum des relativen Lichtgenusses beim Ahorn (*Acer platanoides*) von $^1/_{55}$ auf $^1/_3$ oder $^1/_4$, um mit fortschreitender Belaubung wieder auf den stationären Wert $^1/_{55}$ zu sinken.

[1]) Näheres hierüber siehe in meiner kürzlich (Mai 1909) in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Abhandlung: Über die Veränderung des direkten Sonnenlichtes beim Eindringen in das Laub der Gewächse.

[2]) Siehe hierüber mein eingangs genanntes Buch, S. 168 ff.

Es gibt noch eine andere, ziemlich auffällige Form des Laubfalles, welche bei starker Hitze und großer Bodentrockenheit sich einstellt. Auch diese Form der Entlaubung, welche man Hitzelaubfall genannt hat, spielt in den Studien über den Lichtgenuß eine gewisse Rolle, sofern sie uns die hohen Maxima des Lichtgenusses, insbesondere der Baumarten verständlich macht. Unter den genannten, im Hochsommer nicht selten sich einstellenden Verhältnissen fällt mit einem Male ein nicht unbeträchtlicher Teil des Laubes ab; die Blätter lösen sich los, vergilbt und vertrocknet. Es ist aber nicht das in der äußersten Baumkrone gelegene, sondern das in großen nach außen offenen Lücken der Krone von breiten Zügen der Sonnenstrahlung getroffene Laub, welches, wie man sich ausdrückt, „verbrennt". Die Sonne strahlt nun allerdings auf die Flächeneinheit mit gleicher Stärke, ob ihre Strahlen die im äußersten Umfang der Krone liegenden Blätter oder das in den Lücken liegende Laub treffen. Aber die dem Umfang der Krone angehörigen Blätter stehen einem großen Himmelsstück und, wenn der Baum frei exponiert ist, im Gipfel wenigstens, dem ganzen Himmel gegenüber, so daß sie reichlich Wärme ausstrahlen und sich nicht so stark erhitzen wie die in den Lücken der Krone liegenden Blätter, welche, an ihre Höhle gebunden, wenn auch direkt von der Sonne beschienen, nur wenig Wärme ausstrahlen können, sich deshalb stark erhitzen und schließlich „verbrennen". Da nun ein frei exponierter Baum in seiner Peripherie dem höchst möglichen Lichtgenuß ($L = 1$) ausgesetzt ist, aber gerade seine peripher gelegenen Blätter einen großen Teil der im Sonnenlichte gewonnenen Wärme nach dem freien Himmel wieder ausstrahlen, so kann ein solcher Baum die volle Sonnenstrahlung ertragen, und dies ist wohl der Hauptgrund, weshalb die Mehrzahl der Baumarten — in der gemäßigten und kalten Zone geradezu alle — des höchstmöglichen Lichtgenusses teilhaftig werden können.

Doch kehren wir nochmals zum relativen Lichtgenuß zurück. Die Grenzen desselben sind für jede Pflanzenart bestimmt, bei krautartigen ebenso wie bei baumartigen; aber diese Grenzen werden bei Kräutern durch andere Momente beherrscht als bei Bäumen. Die krautartige Pflanze kann, wie fast jede andere, an den dunkelsten Stellen keimen, auch in völliger Finsternis; aber zur normalen Entwickelung wird sie erst innerhalb bestimmter Beleuchtungsgrenzen kommen, und je nach den Beleuchtungsverhältnissen gestaltet sich ihr Lichtgenuß, der natürlich je nach der Pflanzenart ein sehr verschiedener sein wird. Immer ist aber bei krautartigen Pflanzen das Maximum und Minimum des Lichtgenusses durch die Helligkeit des Standortes bestimmt. Anders bei Bäumen. Hier bilden sich an einem und demselben Baumindividuum durch den Fortgang der Belaubung und der Verzweigung Maximum und Minimum aus. An jedem Baume muß ein stationäres Minimum zustande kommen. Es muß aber nicht jeder Baum das seiner Ausbildung entsprechende mögliche Maximum erreichen; dies kann ja nur bei völlig freier Exposition zustande kommen. Es gibt in der gemäßigten und kalten Zone keine Banmart, die nicht völlig frei exponiert fortkommen könnte. Im Waldesschluß werden begreiflicherweise Verzweigung und Belaubung der Bäume bis zur Erreichung des Minimums fortschreiten; hier wird aber das Maximum nicht oder nur im Gipfel der Krone erreicht.

Minimum und Maximum des Lichtgenusses sind innerhalb bestimmter Grenzen für einen und denselben Erdpunkt bei allen Holzgewächsen konstant. Aber bei kraut- und staudenartigen Pflanzen, welche im Frühling, Sommer und Herbst wachsen, blühen und fruchten, fällt das Minimum vom Frühling zum Sommer und steigt vom Sommer zum Herbst (bei *Bellis perennis* sinkt es vom April zum Juni von $^1/_2$ auf $^1/_{5\cdot 2}$, um dann wieder zu steigen). Man erkennt hier deutlich, daß mit Zunahme der Lufttemperatur das Lichtgenußminimum fällt und mit der Abnahme wieder steigt.

Ziehen wir aber der Einfachheit halber nur jene Gewächse in Betracht, welche an einem bestimmten Erdpunkt ein konstantes Lichtgenußminimum besitzen, so gelangen wir, indem wir deren Lichtverhältnisse mit ihrer Verbreitung vergleichen, zu folgendem in pflanzengeographischer Beziehung wichtigen Gesetze: Mit der Zunahme der geographischen Breite steigt das Minimum des Lichtgenusses. Als Beispiel führe ich den Spitzahorn (*Aeer platanoides*) an, dessen Minimum bei uns $^1/_{55}$ beträgt. Aber in Hamar (Norwegen) fand ich dasselbe $^1/_{23}$ und in Tromsoe $^1/_5$.

Mit Rücksicht auf die Veränderung des Lichtgenußminimums je nach Jahreszeit und geographischer Breite kann man den Satz anfstellen: Je kälter die Medien sind, in welchen die Pflanzen ihre Organe ausbreiten, desto höher ist ihr Lichtgenuß; desto höher ist nämlich ihr Lichtgenußminimum gelegen.

Dieser Satz hat auch bis zu einer bestimmten Grenze seine Gültigkeit für Gewächse, welche in höhere Regionen aufsteigen. Auch bei diesen Gewächsen nimmt mit der Seehöhe der Lichtgenuß zu, was sich sehr klar bei Kräutern und Stauden zu erkennen gibt, welche in der Tiefe im Schatten, in der Höhe in freier Exposition am besten gedeihen, z. B. *Scilla bifolia, Corydalis cava*. Auch das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) ist in dieser Hinsicht sehr interessant. Der Speziesname bezieht sich auf das Vorkommen in tieferen Lagen. In höheren Regionen kommt dieses Blümchen fast ganz frei exponiert vor; sein Maximum ist von $\frac{1}{2,5}$ auf $\frac{1}{1,3}$ gestiegen. Auch im Norden verstärkt sich bei dieser Pflanze der Lichtgenuß; so habe ich in der weiteren Umgebung von Stockholm *Anemone nemorosa* stellenweise völlig freistehend, selbst auf flachem Boden gesehen, so daß das Maximum ihres Lichtgennsses in der Breite von Stockholm bis auf 1 ansteigen kann.

Aber die Zunahme des Lichtgenusses mit der Seehöhe des Standortes hat eine Grenze, die ich bei

meinen Studien in Mitteleuropa nicht bemerkte, die mir erst auf den Hochbergen des Yellowstonegebietes erkennbar wurde. Auf großen Seehöhen erfährt der Lichtgenuß eine Retardation, die sich recht deutlich in der schon hervorgehobenen Abwehr des direkten Sonnenlichtes bei den Pyramidenbäumen ausspricht. Indem die Baumarten mit zunehmender Seehöhe zu schlanken Pyramidenbäumen werden, zeigt es sich, daß es eben das Sonnenlicht ist, welches abgewehrt werden muß, genauer gesagt, die direkte Sonnenstrahlung, welche, wie wir gesehen haben, mit der Seehöhe wächst, indes die Stärke des diffusen Tageslichtes abnimmt. Diese in hohen Regionen sich einstellenden völlig geänderten Lichtverhältnisse bedingen Erscheinungen, die man wohl feststellen und teleologisch begreifen kann, deren kausale Erklärung aber erst zu erhoffen ist, wenn in noch größeren Seehöhen als bis jetzt, die erforderlichen Untersuchungen zur Durchführung gekommen sein werden, wobei man namentlich die höchstgelegenen tropischen Vegetationsgebiete ins Auge zu fassen haben wird.

Bei meinem Studium über den Zusammenhang von Höhenlage und Lichtgenuß handelte es sich um die Auffindung eines Profils, welches vom Meere oder von geringer Seehöhe bei möglichst schwacher Steigung in zum mindesten 2000 bis 3000 m hohe, baumbewachsene Regionen aufsteigt und wegen der schon erörterten Änderung des Lichtgenusses mit der geographischen Breite möglichst genau die Richtung von Ost nach West oder umgekehrt einhalten muß. In Europa war ein derartiges Profil nicht ausfindig zu machen. Nach eingehenden geographischen Studien fand ich das Gewünschte in Nordamerika realisiert. Vom Missouri (etwa 200 m über dem Meere) zum Unterlauf und von hier zum Oberlauf des Yellowstone River aufsteigend gelangt man allmählich in beiläufig ostwestlicher Richtung bis zu baumbedeckten Höhen von etwa 3000 m. Meine dort angestellten Beobachtungen haben gelehrt, daß in großer Seehöhe das Minimum des relativen Lichtgenusses zunimmt, um an der Höhengrenze oder noch vor Erreichung derselben einen konstanten Wert anzunehmen. Das Konstantwerden des relativen Lichtgenußminimums wird begreiflich, wenn man beachtet, daß hiermit doch noch eine Steigerung des absoluten Lichtgenußminimums verbunden ist, sich also die Pflanze mit höherem Aufstieg dort eine größere Menge von Licht zur Befriedigung ihres Wärmebedürfnisses sichert. Ganz in Dunkel gehüllt ist die Anpassung der Pflanzen an die Lichtstärke auf Höhen, welche über 3000 m hinausgehen. Einer meiner Begleiter auf der amerikanischen Reise, Herr L. v. Portheim, hat auf meine Veranlassung auf dem Pike's Peak (Colorado) Lichtgenußbestimmungen gemacht: auf einer Seehöhe von etwa 4000 m bemerkte er, daß Gräser, welche in tieferen Lagen frei exponiert auftraten, auf so enormen Höhen an Felswänden oder in weit geöffneten Felsspalten auftraten, woraus man ableiten könnte, daß daselbst wieder eine Einschränkung des Lichtgenusses sich einstellt. Doch es ist dies eine vereinzelte Angabe, die übrigens noch andere Erklärungen zuläßt: es könnte z. B. das gedachte Vorkommen der Gräser auf großen Höhen auch darauf beruhen, daß diese Pflanzen nur auf windgeschützten Stellen ihr Fortkommen finden. Erst weiter fortgesetzte Studien können über das Verhalten der Pflanzen gegenüber der Lichtstärke an den Höhengrenzen der Vegetation aufklären.

Aber schon die bis jetzt angestellten Untersuchungen lehren uns von einer neuen Seite her den Unterschied im Verhalten der arktischen und der Höhenvegetation in bezug auf die natürliche Beleuchtung: Die Pflanzen der ersteren suchen, zur Befriedigung ihres Wärmebedürfnisses, desto mehr von dem vorhandenen Lichte sich anzueignen, je weiter sie gegen den Pol vordringen; die Pflanzen der letzteren tun dies aus demselben Grunde nur bis zu einer bestimmten Grenze; von da an, offenbar infolge der Verstärkung des direkten Sonnenlichtes, schränken sie zunächst die Steigerung des Lichtgenusses mit dem Fortschreiten in immer größere Seehöhen ein, und sicherlich ist es die Baumvegetation, welche auf großer Seehöhe das starke Licht abwehrt.

Während sich bisher eine Gesetzmäßigkeit des Lichtgenusses an den oberen Grenzen der Höhenvegetation mehr ahnen als mit Sicherheit nachweisen ließ, führten meine in Norwegen und auf Spitzbergen angestellten Beobachtungen doch zu einem greifbaren Resultate in bezug auf die durch die natürlichen Beleuchtungsverhältnisse gegebene Grenze der gegen den Pol vordringenden Pflanze.

Ich fand nämlich, hauptsächlich bei den Studien des Lichtgenusses von *Betula nana*, welche ich von Christiania bis in die Adventbai hinauf sorgsam durchführte, daß gegen die nördliche Verbreitungsgrenze der Holzgewächse zu die Minima des Lichtgenusses, d. i. die zur Existenz der Holzart erforderliche nicht weiter unterschreitbaren Lichtstärken rapid steigen, woraus zu ersehen ist, welchen Kampf die Pflanze an ihren nördlichsten Verbreitungsgrenzen zu führen hat. Selbst eine kleine Einschränkung ihres Lichtgenusses wird für sie eine Gefahr, während ihr in südlicherer Lage ein viel weiterer Spielraum des Lichtgenusses gegönnt ist. Das hochnordische Holzgewächs ist an der äußersten Grenze seines Verbreitungsbezirkes einem Lichtgenusse ausgesetzt, welcher keine Unterschreitung zuläßt. Maximum und Minimum des relativen und absoluten Lichtgenusses fallen zusammen und wo die Verschmelzung dieser beiden Kardinalpunkte eintritt, ist die Grenze gegeben, über welche die Pflanze nicht weiter nach dem Norden vordringen kann.

So haben die Lichtgenußstudien manche Gesetzlichkeit in der Verbreitung der Gewächse auf der Erde geklärt und damit der Pflanzengeographie schon bis jetzt manchen guten Dienst erwiesen. Aber auch andere biologische Probleme erfuhren auf demselben Wege eine Förderung. Ich kann in der mir nur

kurz zugemessenen Zeit bloß auf einige wenige einschlägige Erscheinungen eingehen und werde nur diejenigen berühren, welche ein allgemeineres Interesse gewähren.

Ich habe schon erwähnt, daß die Entlaubung der Gewächse, zumal der Sommerlaubfall in innigem Verhältnis zum Lichtgenuß steht. Der hier obwaltende Sachverhalt und die Verknüpfung der in Frage kommenden Tatsachen sind wahrlich sehr naheliegend, und es gehört kein großer Scharfsinn dazu, die tatsächlichen Beziehungen aufzuklären. Ein gleiches gilt auch rücksichtlich der ebenfalls bereits dargelegten Vorteile, welche die Lianen gegenüber ihren Stützbäumen dadurch erringen, daß sie sich ein relativ sehr tief gelegenes Minimum des Lichtgenusses angeeignet haben.

Aber es gibt Beziehungen des Lichtgenusses zu biologischen Prozessen, deren Feststellung sich kaum erwarten ließ, und nur eine durch Kritik in Schranken gehaltene Phantasie konnte den Weg zu einer Aufstellung weisen, welche sich als ebenso unerwartet als wohl begründet darstellt. Ich meine die Beziehung des Lichtgenusses zur Wurzelsymbiose der Pflanze. Die Wurzelsymbiose, zumal der Buchen, Kastanien und verwandter Bäume (Kupuliferen) ist heute allgemein bekannt. Man weiß, daß diese Gewächse nur gedeihen, wenn ihre Wurzeln mit bestimmten Pilzen ein Genossenschaftsverhältnis eingehen, eine sogenannte Mikorhiza bilden. Es ist durch umfassende Untersuchungen von E. Stahl, dem die Wissenschaft viele gründliche und zugleich gedankenreiche Arbeiten verdankt, gezeigt worden, daß mit der Abnahme des Lichtgenusses die Pflanze immer mehr und mehr in ihrer Ernährung von den an der Wurzelspitze angesiedelten Pilzen abhängig wird, daß sie, wie man sich ausdrückt, immer mehr und mehr mykotroph wird. Die Sache tritt deshalb mit so großer Klarheit in Erscheinung, weil die Wurzelsymbiose bei einem bestimmten Minimum des Lichtgenusses abbricht. Bäume mit sehr hohem Lichtgenußminimum (Eiche, Birke, Pappel, Götterbaum usw.) sind streng autotroph, ihre Wurzeln sind pilzfrei; alle Holzgewächse mit niederem Lichtgenußminimum (Buche, Birke, Spitzahorn usw.) unterliegen nach Stahl der Wurzelsymbiose, sind also in mehr oder minder hohem Grade mykotroph, d. i. in ihrer Ernährung von Wurzelpilzen abhängig.

Aber auch noch in einer ganz anderen Weise greift die Wurzelsymbiose in die Lebensweise der Pflanzen ein. Annuelle Pflanzen weisen in der Regel einen hohen Lichtgenuß auf. Sind dieselben unter ihrem Minimum durch das Tageslicht beleuchtet, so siedeln sich Pilze an den Wurzeln der betreffenden Pflanzen an und führen sie einem baldigen Tode entgegen. In diesem Falle hilft die Wurzelsymbiose mit, um den Lichtgenuß zu regulieren. Ich habe schon früher Gelegenheit gehabt, einige Momente hervorzuheben, welche bei der Regulierung des Lichtgenusses mitwirken. Es sind, wie man nunmehr erkennt, die verschiedensten Mittel, deren sich die Natur bedient, um das für das Leben so notwendige Konstantbleiben des relativen Lichtgenusses möglichst zu befördern.

Wenn ich über die Beziehung der Laubfarbe zum Lichtgenuß einige Bemerkungen vorbringe, so geschieht dies, um einer allverbreiteten, aber bisher fast unberücksichtigt gebliebenen Erscheinung Erwähnung zu tun, deren Existenz erst durch das Studium des Lichtgenusses zutage gefördert worden ist.

Ich habe die Tatsache vor Augen, daß jede grüne Pflanze eine ganz spezifische Laubfarbe besitzt, welche sich zur Zeit normalen Lebens innerhalb der Grenzen des Lichtgenusses konstant erhält.

Es ist ja bekannt, daß manche Holzgewächse uns in einer höchst auffälligen Laubfarbe entgegentreten, z. B. die Erlenarten. Der Volksmund hat eine Erlenart Schwarzerle, eine andere Grünerle, eine dritte Grauerle genannt. Die Namen sind sehr bezeichnend. Aber es sind dies höchst prägnante Ausbildungen spezifischer Laubfarben und keine bloßen Ausnahmen. Man kann heute schon sagen: so wie jede Pflanzenart eine bestimmte Blattform ausbildet, so ist sie auch durch eine bestimmte Laubfarbe charakterisiert. Der bloße Augenschein kann dies allerdings nicht bekräftigen, dazu bedarf es genauer vergleichender Messungen. Es hat sich in der Raddeschen Farbenskala ein brauchbares Mittel gefunden, das spezifische Grün der Bäume zu ermitteln. Diese insbesondere von Mineralogen oft benutzte Farbentafel enthält 280 grüne Töne, und da man zum mindesten einen Mittelton zwischen zwei nebeneinander liegenden Skalentönen mit Leichtigkeit erkennen kann, so lassen sich mit dieser Tafel 560 grüne Farbentöne unterscheiden. Aber jeder, der die Laubfarben mit der Raddeschen Tafel geprüft hat, ist wohl zu der Überzeugung gekommen, daß die Natur weitaus mehr als 560 grüne Töne im Laub der verschiedenen Gewächse ausgebildet hat.

Wie die Beobachtung lehrt, erfolgt das Ergrünen allmählich. Endlich wird ein stationärer Zustand erreicht. Der Eintritt dieses Zustandes hängt auf das innigste mit Organisationszuständen der Pflanze zusammen. Am einfachsten liegt die Sache bei unseren sommergrünen Holzgewächsen, wo der stationäre Zustand der Laubfarbe in dem Moment erreicht ist, in welchem das Blatt vollkommen ausgebildet ist. Chlorophyllbildung und Wachstum fallen zusammen. Anders ist es bei den Holzgewächsen mit immergrünem Laub, z. B. bei den gewöhnlichen Nadelbäumen oder beim Buchsbaum, wo der Zustand stärksten Ergrünens erst im zweiten oder gar erst im dritten Jahre eintritt, wenn das Wachstum des Blattes lange schon beendigt ist. Aber im Innern des Blattes gehen noch Organisationsveränderungen vor sich, die Chlorophyllkörner teilen sich noch, und solange dieser Zustand währt, kann noch eine Verstärkung der grünen Blattfarbe eintreten.

Der in jedem Falle sich einstellende stationäre Zustand der grünen Laubfarbe ist für jede Pflanzenart innerhalb der Grenzen des Lichtgenusses konstant,

d. h. die Farbe des Blattes hat — innerhalb der genannten Grenzen — im Laufe ihrer Entwickelung einen für jede Pflanzenart bestimmten Ton angenommen.

Jede Charaktereigenschaft des Organismus läßt selbst innerhalb eines und desselben Individuums eine kleine Variation zu. Man denke z. B. an die Form des Blattes. So zeigen sich auch im Farbenton des Blattes kleine Schwankungen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß dieselben desto geringer sind, je enger die Grenzen des Lichtgenusses sich gestalten. Bei weiten Grenzen zeigt sich — aber nicht immer — ein schwaches Erblassen des Tones sowohl an der oberen als an der unteren Grenze. Doch gibt es Gewächse, deren Blätter ihr stationäres Grün selbst an der oberen Grenze des Lichtgenusses trotz Einwirkung des grellsten Sonnenscheines vollkommen bewahren, wofür die rote Roßkastanie (*Pavia rubra*) ein ausgezeichnetes Beispiel bildet, während die Blätter der naheverwandten *Aesculus flava* im grellsten Sonnenschein sichtlich verblassen.

Immerhin bleibt die Tatsache, daß das Laub einer bestimmten Pflanze einen bestimmten Farbenton annimmt, wunderbar und ist ein neuerlicher Beweis für die den Organismus beherrschende Enharmonie [1]), d. i. für die qualitativ und quantitativ ausgeprägte innere Ordnung und Harmonie aller und jeder normalen Organisation, welche dahin führt, daß selbst die innerhalb der lebenden Organismen sich ausscheidenden toten Körper in erblich festgehalten erscheinenden Formen auftreten [2]). Diese Enharmonie bewirkt, daß nicht nur die Chlorophyllmenge jedes lebenden Blattes, sondern daß auch das Verhältnis des Chlorophyllfarbstoffs zu anderen Blattpigmenten, vor allem zu den Begleitfarbstoffen des Chlorophylls (Xanthophyll usw.), ja selbst zu den farblosen Bestandteilen des Blattes quantitativ genau geregelt ist, denn nur durch dieses Zusammenwirken ist es möglich, daß das vollkommen ausgebildete Blatt einer bestimmten Pflanze einen ganz bestimmten, gewissermaßen erblich fixierten Farbenton annimmt.

Meine Untersuchungen lehrten auch, daß innerhalb der Grenzen des Lichtgenusses die Geschwindigkeit der Chlorophyllbildung eine große und nahezu konstante ist, während außerhalb dieser Grenzen ein rascher Abfall dieser Geschwindigkeit sich einstellt.

In jüngster Zeit sind mehrfache Beziehungen der Blattgestalt zum Lichtgenuß [3]) aufgedeckt worden. Je weiter die Blattzerteilung (Kleinblätterigkeit, Fiederung usw.) geht, desto mehr verringert sich das Volumen der Blätter, welche hierbei gewöhnlich die Nadel- oder Fadenform annehmen, desto mehr steigert sich der Lichtgenuß.

Diese Kleinvolumigkeit bietet den stark beleuchteten Pflanzen mehrere Vorteile, vor allem einen überraschenden Wärmeschutz, dessen sie auch besonders bedürftig sind. Kleinvolumige Blätter werden erstlich so stark durchstrahlt, daß nur wenig von dem durchgehenden Licht absorbiert wird; ihre Oberfläche ist sehr groß im Verhältnis zum körperlichen Inhalt, infolgedessen leiten sie ihre Wärme leicht ab und strahlen sie reichlich aus.

Ich habe gefunden, daß eine Sammellinse, welche bei einer bestimmten Sonnenhöhe einen Korkpfropfen augenblicklich anbrennt, die zarten Blättchen (richtiger Phyllocladien) von *Asparagus plumosus* nach minutenlanger Einwirkung ganz unberührt läßt. In der Brennfläche einer solchen Linse liegend, erscheinen diese zarten Blättchen wie weißglühend, aber sie entzünden sich nicht, erstlich wegen der starken Durchstrahlung und sodann wegen der raschen Ausstrahlung und Ableitung der Wärme.

Nach dieser Auseinandersetzung wird man es verständlich finden, daß die gewöhnlichen Koniferen, die man ja wegen der Gestalt ihrer Blätter Nadelbäume nennt, durch relativ hohe Lichtgenußminima ausgezeichnet sind.

Seit alter Zeit weiß der Forstmann, daß die gewöhnlichen Nadelbäume starkes Licht benötigen und keine Einschränkung der Beleuchtung ertragen, insbesondere die Lärche und alle Föhrenarten, aber auch viele fichtenartige Nadelbäume. Die Ausnahmen von dieser Regel sind ganz verständlich und sind eigentlich ein neuerlicher Beweis für den Satz, daß die Kleinvolumigkeit der Blätter mit hohem Lichtgenußminimum einhergeht. Ich nenne als eine solche Ausnahme den aus Japan stammenden, in unseren Gärten so häufig gezogenen Gingko (*Gingko biloba*), welcher in seinen Lichtgenußverhältnissen fast der Buche gleichkommt. Aber diese Konifere ist kein Nadelbaum; die Blätter des Gingko sind nämlich nicht nadelförmig, sondern groß, breit, wie bei den meisten Laubbäumen.

Ich muß es mir aus Mangel an Zeit versagen, die bis jetzt schon geklärten Beziehungen des Lichtgenusses zu den Vorgängen des Pflanzenlebens noch weiter zu verfolgen. Ich mußte mich darauf beschränken, das Lichtgenußproblem, soweit dies im Rahmen eines kurzen Vortrages möglich ist, zu charakterisieren und in einigen Beispielen die Fruchtbarkeit der dieser Frage zugewendeten Arbeit anzudeuten.

Doch sei es mir noch erlaubt, auf den Nutzen hinzuweisen, welchen die in den Lichtgenußstudien zum Ausdruck kommende „Lichtvermessung“ der Pflanzenkultur gewährt.

Was die Stärke des Lichtes für die Forstkultur, für den Land- und Gartenbau und überhaupt für die Pflanzenkultur bedeutet, liegt klar vorm Auge. Man hat sich aber bis vor kurzem in der Beurteilung der Lichtstärke im Walde, auf Gartenplätzen, in Gewächshäusern usw. nur durch den doch so trügenden Augenschein leiten lassen. Nun aber haben die modernen Lichtgenußstudien einige hervorragende Praktiker bewogen, die hierbei zur Anwendung kom-

[1]) Wiesner, Biologie der Pflanze. 2. Aufl. S. 5. Wien 1902.

[2]) Wiesner, Über organoide Bildungen. Lieben-Festschrift (1906).

[3]) Wiesner, Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wiss. (1909).

mende Methode der Lichtintensitätsbestimmung auf Fragen des Wald-, Land- und Gartenbaues anzuwenden, und es liegen nach dieser Richtung bereits mehrere sehr bemerkenswerte Arbeiten von Cieslar, L. Linsbauer, Stebeler, v. Weinzierl u. a. vor, welche der Hoffnung Raum geben, daß die Photometrie im Dienste der Pflanzenkultur sich kaum minder erfolgreich bewähren dürfte als etwa die seit langer Zeit in Übung stehende Temperaturmessung.

Das Lichtgenußproblem bezieht sich, wie ich am Schlusse meines Vortrages noch bemerken will auf Erscheinungen, die uns fortwährend umgeben, und die durch den Charakter der Gewöhnlichkeit viel weniger zur Forschung anregen als seltsame, außergewöhnliche Phänomene. Und doch sind die ersteren nicht selten die wichtigeren, treten aber, weil der Mensch durch die Gewohnheit abgestumpft wird, oder auch wohl weil er das Gewöhnliche für etwas Selbstverständliches hält, relativ spät in den Kreis der Forschenden.

Ich glaube aber doch jetzt schon sagen zu dürfen, daß die bisher dem Lichtgenuß der Pflanzen gewidmeten Studien, obgleich sie sich auf ganz gewöhnliche, uns fortwährend umgebende, vielfach offen vor uns ausgebreitete Erscheinungen beziehen, manche wichtige Anpassung der Pflanze an die Außenwelt, manche neue Seite der Lebensweise der Gewächse uns zum Bewußtsein gebracht und manche nicht unwichtige Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung der Pflanze unserem Verständnis näher gerückt haben. Auch eröffneten die Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen manche im Dienste der Pflanzenkultur verwertbare neue Gesichtspunkte und lehrten, Maßnahmen ausfindig zu machen, welche dem Kultivateur praktische Vorteile gewähren.

Es läßt sich hoffen, daß konsequent durchgeführte weitere Studien über diesen nunmehr als wichtig anerkannten Gegenstand neue Fortschritte der Biologie und deren Anwendung im praktischen Leben im Gefolge haben werden.

H. Hildebrand Hildebrandsson: Über die Kompensation zwischen den Witterungstypen der Jahreszeiten in verschiedenen Gegenden der Erde. (Compt. rend. 1909, t. 148, p. 1559—1562.)

Schon lange hatte man bemerkt, daß die verschiedenen Typen des Winterwetters in Europa und ganz allgemein die Witterungscharaktere der Jahreszeiten abhängig sind von Änderungen der Intensität und der Lage der Maxima und Minima des Luftdruckes, die man daher „Aktionszentra“ der Atmosphäre genannt hat. So z. B. erzeugt eine Verstärkung des Minimums südlich von Island einen milden Winter in Nordwesteuropa, während die Entwickelung von Hochdrucken in Asien oder an den Azoren strenge Winter veranlaßt. Im Anschluß hieran haben sich die Untersuchungen über die Zugstraßen der Witterung durch Mitteleuropa entwickelt; ferner ergab sich die Erkenntnis weiterer Beziehungen zwischen den Aktionszentren der Erde und besonders von Gegensätzen zwischen den Luftdrucken weiter Gebiete, so zwischen den Azoren und Island einerseits und Sibirien und Alaska andererseits, zwischen Tahiti und Feuerland u. a. m. Endlich wurden auch interessante Beziehungen zwischen der Oberflächentemperatur des Meeres zwischen Norwegen und Island und der Wintertemperatur von Nordwesteuropa und Deutschland erkannt.

Herr Hildebrandsson hält es für wahrscheinlich, daß man die Ursache der verschiedenen Intensitätsschwankungen der Aktionszentren und der der verschiedenen Jahreszeittypen in dem Wärmezustand des Polarmeeres suchen müsse, da man schwerlich sonstwo eine so leicht von Jahr zu Jahr veränderliche Erscheinung finden könnte, die derartige bedeutende Veränderungen zu veranlassen vermag. Von diesem Gesichtspunkte geleitet, hat er die Beziehungen der gleichzeitigen meteorologischen Elemente in verschiedenen Gebieten der Erdoberfläche zwischen der Ostküste von Nordamerika bis nach Sibirien studiert. Leider fehlen Stationen im Eismeer; die nördlichsten liegen in der Nähe des Nordkaps, so daß die Untersuchung zunächst eine beschränkte war, gleichwohl aber zu nicht uninteressanten Ergebnissen führte. Die Sommertemperaturen zu Gjesvoer im Westen und zu Vardö im Osten des Nordkaps wurden für die Jahre 1880 bis 1903 berechnet und die für März bis Mai in Grimsey und in Bernfjord an der Nord- und Ostküste von Island.

Die Kurven zeigen, daß die Temperatur am Nordkap im Sommer entgegengesetzt ist der des folgenden Frühlings in Island. In der Tat muß eine hohe Temperatur über dem arktischen Meere im Sommer ein stärkeres Schmelzen des Eises veranlassen, und infolgedessen muß der in Island im folgenden Frühling anlangende Polarstrom eine größere Menge von Eis und kaltem Wasser herbeiführen als gewöhnlich. Pettersson hat gezeigt, daß schon eine Änderung von 2 bis 3° an der Meeresoberfläche genügt, sehr beträchtliche Änderungen der Lufttemperatur in weiter Erstreckung zu erzeugen.

Der Polarstrom, der im März in Island ankommt, tritt in die Baffinsbai erst im folgenden Winter ein. Dementsprechend hat die Lufttemperatur zu Goothaab im Frühling denselben Charakter wie die zu Grimsey im März des vorangegangenen Jahres.

Andererseits gelangt das Wasser des kalten Stromes, der die Baffinsbai im Winter verläßt, im folgenden Sommer zu den Bänken von Neufundland. Die Temperatur der Luft zu Upernivik im Winter ist auch die umgekehrte von der zu Saint-Johns auf Neufundland im folgenden Juli. Es wurde festgestellt, daß die Temperatur zu Saint-Johns in der Tat am höchsten ist im Juli der Jahre, in denen das meiste Eis im Atlantik außen von Neufundland vorhanden ist. Diese unerwartete Tatsache erklärt sich damit, daß die Anwesenheit von viel Eis vor einer Küste die Entstehung eines barometrischen Maximums veranlaßt und im Sommer hoher Druck von einer hohen Temperatur begleitet ist.

Der Zweig des Polarstromes, der am Ende des Winters im Nordosten von Island vorüberzieht, setzt sich südostwärts fort nach Thorshavn und bis zur Nordsee; er bringt eine mehr oder weniger niedrige Temperatur mit und infolgedessen einen mehr oder weniger hohen Druck auf diesem Teile des Meeres. Dies die Ursache des Hochdruckes, der gewöhnlich im Frühling herrscht. Diese Druckverteilung bringt mehr oder weniger kalte Nordwinde nach Nordeuropa und bis nach Ungarn hin. Der Charakter des Luftdruckes im Frühling zu Thorshavn ist regelmäßig entgegengesetzt demjenigen der gleichzeitigen Temperatur in Debreczin; auch die Temperaturkurve von Sibirien ist umgekehrt wie die von Europa.

Im Herbst zeigte sich wieder derselbe Gegensatz im Temperaturcharakter zu Thorshavn und Barnaul.

Während des Winters, Oktober bis März, haben die Kurven der Niederschläge in Thorshavn und in Barnaul einen entgegengesetzten Charakter, aber merkwürdigerweise sind die Schwankungen in Thorshavn und in Zi-kawei fast identisch.

Weiter existiert im Winter ein Gegensatz zwischen dem gefallenen Regen auf dem Islandmeere und auf Zentraleuropa (Wien und Triest), Südfrankreich und selbst den Azoren. Somit existiert während der kalten Jahreszeit ein Gegensatz zwischen dem Isländischen Meere und Nord-

europa einerseits und einem sehr langen Streifen, der von dem Maximum der Azoren über Zentraleuropa bis nach Sibirien reicht.

Wie bereits angeführt, kommen analoge Beziehungen in verschiedenen Teilen der Erde zwischen verschiedenen Gegenden vor. Als neues Beispiel sei erwähnt, daß die Kurve des Winterregens in Java fast identisch ist mit derjenigen, die die Barometerschwankungen des folgenden Sommers in Bombay darstellt.

Herr Hildebrandsson knüpft an diese Ergebnisse die Hoffnung, daß man aus diesen interessanten Beziehungen für manche Fälle eine Wettervorhersage für lange Zeiträume werde gewinnen können.

G. Masing: Über die Bildung von Legierungen durch Druck und über die Reaktionsfähigkeit der Metalle in festem Zustande. (Zeitschr. für anorganische Chemie 1909, Bd. 62, S. 265—309.)

Die Arbeiten von Spring über die Einwirkung starker Drucke auf die Entstehung von Legierungen und chemischen Verbindungen aus heterogenen festen Pulvern sind im Göttinger Institut für physikalische Chemie an einer größeren Zahl von binären Legierungen einer Wiederholung unterworfen worden, bei der die Metalle nach verschiedenen Gruppen zur Untersuchung gelangten. Zunächst wurden Metalle berücksichtigt, die aus ihren binären Schmelzen als reine Komponenten kristallisieren (ZnCd, CuAg); sodann wurden Metalle untersucht, die beim Schmelzen Verbindungen, aber keine Mischkristalle bilden (hier waren besonders die Kombinationen von Mg mit Pb, Sn, Zn, Bi und Sb zu prüfen). Drittens kamen Metalle in Betracht, die eine lückenlose Reihe von Mischkristallen geben (MgCd), und endlich Metalle, die Mischkristalle mit Mischungslücken bilden (BiTl, PbTl, SnCu, ZnCu, AlMg). Die Metalle wurden fein zerkleinert in bestimmtem Verhältnis innig gemischt und mittels Pressen unter Drucken zwischen 1000 und 5000 Atmosphären zusammengepreßt. Die Preßstücke wurden sodann mikroskopisch und thermisch beim Erhitzen bis zur Schmelztemperatur und beim Abkühlen untersucht; in einer Reihe von Fällen wurde auch die elektrische Leitfähigkeit der Preßstücke zum Nachweise eingetretener Diffusion verwendet.

Die Hauptergebnisse seiner Untersuchung schildert der Verf. wie folgt:

Nach dem Zusammenpressen des Feilichtes zweier Metalle bestehen die so erhaltenen Preßstücke ausschließlich aus den Körnern der beiden Metalle; in keinem Falle konnte in einem Preßstück die Anwesenheit von Mischkristallen oder von Verbindungen konstatiert werden. Dies wurde durch mikroskopische Untersuchung an den Paaren ZnCd, AgCu, BiTl, SnCu und ZnCu und durch Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit am Paare PbTl festgestellt. Der Druck kann also die Bildung von Verbindungen oder Mischkristallen zwischen zwei Metallen im festen Zustande nicht herbeiführen. Der Einfluß des Druckes besteht nur darin, daß er eine innige Berührung der beiden Metalle ermöglicht. Dementsprechend weichen die durch Zusammenpressen der zerkleinerten und gemischten Metalle erhaltenen Konglomerate in ihrer Struktur und ihren Eigenschaften von den aus dem Schmelzfluß gewonnenen Legierungen derselben Gesamtzusammensetzung in allen Fällen, wo aus den Schmelzen Mischkristalle oder Verbindungen kristallisieren, sehr wesentlich ab. Nur wenn die zusammengeschmolzenen Legierungen auch aus den Kristallen der beiden Komponenten bestehen, existiert zwischen der Struktur dieser Legierungen und der der Preßstücke kein prinzipieller Unterschied.

Wenn die beiden Metalle miteinander Verbindungen eingehen können, aber keine Mischkristalle bilden, kann meistens die Bildung der Verbindung in merklichen Mengen schon im festen Zustande konstatiert werden. Da die Verbindung an den Berührungsflächen der verschiedenen Stoffe sich bildet, so müssen, wenn die Verbindung weiter fortschreitet, die Metallmoleküle durch die Schicht gebildeter Verbindung durchdringen können; dies erfolgt schneller in den Fällen, wenn die Komponenten mit der Verbindung Mischkristalle bilden. Die Metalle diffundieren dann im festen Zustande bei einigen Paaren (BiTl und PbTl) schon bei Zimmertemperatur. Mit steigender Temperatur wächst die Diffusion schnell an; der Zustand des Preßstückes erreicht allmählich den Gleichgewichtszustand, und die Struktur des Preßstückes kann durch genügend lange Erhitzung im festen Zustande mit der Struktur der entsprechenden zusammengeschmolzenen Legierung identisch werden.

Mit der Struktur geht auch das thermische Verhalten der Preßstücke Hand in Hand. In dem Falle, wo die Metalle weder Verbindungen noch Mischkristalle miteinander bilden, bestehen zwischen den Erhitzungskurven der Preßstücke und den zusammengeschmolzenen Legierungen nur geringe Unterschiede (abgesehen von dem Unterschiede, daß die Vorgänge in den Preßstücken irreversibel sind). Sehr groß ist dagegen der Unterschied, wenn die Metalle wohl Verbindungen, aber keine Mischkristalle bilden können. Auch bei den Metallen, die miteinander Mischkristalle bilden, unterscheiden sich die Erhitzungskurven der Preßstücke von denen der geschmolzenen Legierungen gleicher Zusammensetzung wesentlich; sie weisen aber stets darauf hin, daß bereits im festen Zustande zwischen den Metallen Diffusion stattgefunden hat, die durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit leicht nachzuweisen war.

Karl Toldt jun.: Studien über das Haarkleid von Vulpes vulpes L. nebst Bemerkungen über die Violdrüse und über den Haeckel-Manrerschen Bärenembryo mit Stachelanlagen. (Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums 1908, Bd. XXII, S. 197—269.)

Herr Toldt hat die Bälge von mehr als 100 Füchsen, die dem Naturhistorischen Museum in Wien aus verschiedenen Teilen Österreichs und Ungarns zugegangen waren, untersucht. Das Alter der Tiere konnte aus dem Skelett bestimmt werden (nicht völlige Verknöcherung der Gliedmaßenenden, des Schädels, des Schambeins deuten auf das erste Jahr; höheres Alter wird an der Abnutzung der Zähne, Anbildung starker knöcherner Muskelansätze, Altersschwund erkannt). Zum Studium der Entwickelung waren Feten von 88 mm, 118 mm, 122 mm und neugeborene Tiere von 150 mm Scheitelsteißlänge vorhanden. Von diesem großen Material wird die Anordnung der Haare und ihre Entwickelung auf das allergenaueste beschrieben.

Unter den Bemerkungen über die Tasthaare (Sinushaare) sei hervorgehoben, daß der Fuchs an den Vorderfüßen, palmar über dem Handgelenk, ein Büschel besonders vom Nervus radialis versorgter Karpalvibrissen besitzt. Im Flaumhaarkleid des Neugeborenen (erstes Fell) befinden sich 1. helle bis lichtgelbe, gleichmäßig dünne Wollhaare und etwas dickere, sodann 2. stärkere Stichelhaare, dunkelgelbbraun, und 3. Borstenhaare, die viel weiter auseinanderstehen als die übrigen Haare (in Abständen von $1^1/_2$ mm), braun, mit langer, heller Spitze. Diese dicken Borstenhaare scheinen eine große, noch nicht ausreichend bekannte Bedeutung für die Stellung der Haare im Haarkleid zu besitzen, da um sie als Zentrum herum sich die übrigen, in Bündeln angeordneten, dünneren Haare gruppieren, während die Borstenhaare selbst seltener von Beihaaren begleitet sind.

Das so beschaffene erste Fell fällt schnell aus. Im Alter von zwei Monaten sind schon all seine Haare Kolbenhaare, die nicht mehr wachsen, und es kommen nun neue Stichelhaare hervor, die oben hellgelbbraun, weiter unten hellgelb bis weißlich sind, die Borstenhaare werden durch oben dunklere und dickere ersetzt, und das Wollhaar wird kräftiger; so kommt das erste Sommerfell (zweites Fell), das viel heller als das bräunliche Jugend-

fell ist, zustande. Das dann folgende erste Winterfell (drittes Fell) beginnt im September des ersten Lebensjahres in Gestalt stärkerer Stichelhaare, die dicht unter dem Spitzenteil vielfach weiß sind, und reichlichen Wollhaares. Dieses Winterfell fängt im Februar des zweiten Jahres wieder an auszufallen, und bis zum Juni tritt besonders durch Ausfall der Stichelhaare das Wollhaarkleid deutlicher hervor (zweites Sommerfell = viertes Fell). Die Borstenhaare wechseln anscheinend nicht so oft und scheinen älter zu werden als die übrigen Haare.

Die Bündelgruppen um das Borstenhaar sind bogenförmig angeordnet, stehen oft alternierend und treten hinter schuppenförmigen Hautfalten hervor. Die Borstenhaare stehen in Längsreihen wie die Stacheln von Tachyglossus (Echidna). Ähnliche Bildungen scheinen die großen Haare des Ornithorhynchus zu sein und auch bei Lagostrophus fasciatus Per. et Les., bei Mus armandrillei Jent. beschrieben worden zu sein. Ihre Längsanordnung deutet Beziehungen zur Längsstreifenzeichnung vieler Säugetierhaarkleider an, ihre Stärke nähert sie den Tasthaaren.

Die Färbung des Fuchsfelles wird nach Haarkleidern, Körpergegenden und Rassen in der exaktesten Weise beschrieben. Der Beschreibung des Fells folgt eine genaue morphologische und vergleichend anatomische Schilderung der großen Talgdrüsengruppe auf der Schwanzwurzel des Fuchses, welche als „Violdrüse“ bekannt ist. Als Anhang zu dieser Arbeit bespricht Herr Toldt das Haarkleid des embryonalen Bären und weist nach, daß der von Maurer vor einigen Jahren als Bärenfetus beschriebene Embryo in Wahrheit ein Igelembryo ist. Pinkus.

Literarisches.

D. Hilbert: Grundlagen der Geometrie. (Wissenschaft und Hypothese, Bd. VII.) Dritte Auflage. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Die Geometrie hat von jeher als diejenige Wissenschaft, in der die Gesetze scheinbar unabhängig von Erfahrungstatsachen rein deduktiv gewonnen werden können, zu den verschiedensten erkenntnistheoretischen Untersuchungen Anlaß gegeben. Insbesondere sind die sogenannten Axiome der Geometrie vielfach Gegenstand philosophischer und mathematischer Erörterungen gewesen und haben ganz neue Forschungsgebiete erschlossen.

Auch das vorliegende Buch, das bereits in dritter Auflage erscheint, ist ein Versuch, für die Geometrie ein vollständiges und möglichst einfaches System von Axiomen aufzustellen und darüber Aufschluß zu geben, welche Axiome zum Beweise einer elementar-geometrischen Wahrheit als gegeben zu betrachten sind. Jedes Problem wird einer genauen Analyse unterzogen, um die notwendigen und hinreichenden Voraussetzungen seiner Lösung und die logische Möglichkeit, diese Voraussetzungen durch andere zu ersetzen, zu untersuchen.

Die neue Auflage ist gegenüber den beiden früheren durch zahlreiche Zusätze und Literaturhinweise erweitert. Ganz neu hinzugekommen sind 7 Abhandlungen, die den Schluß des Buches bilden und teils Vorträgen, teils an anderen Orten erschienenen Publikationen entnommen sind. Dieselben werden ganz besonders das Interesse der Fachkreise erregen, da sie durchwegs Fragen behandeln, die den Kernpunkt der modernen mathematisch-philosophischen Forschung betreffen.

Dem Laien ist das Werk allerdings kaum zugänglich; doch ist das auch nicht Zweck dieser Sammlung, deren bereits erschienenen Bänden sich der vorstehende würdig anreiht. Meitner.

Ernst Tams: Die geographische Verbreitung und erdwissenschaftliche Bedeutung der aus den Erdbebenbeobachtungen des Jahres 1903 sich ergebenden Epizentren. 141 S. und 1 Karte. (Gekrönte Preisschrift der philosophischen Fakultät der Kaiser-Wilhelms-Universität zu Straßburg.) (Leipzig 1908, Wilhelm Engelmann.)

Derselbe: Einige neuere Seismogramme aus der Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg. Mit 3 Textabbildungen und 3 Tafeln. 16 S. (S.-A. aus den Verhandlungen des Naturw. Vereins zu Hamburg 1909, 3. Folge XVII.)

Das Thema der ersten Arbeit ist in der Weise angegriffen, daß untersucht wurde, in welchen Fällen und wie weit das aus dem Jahre 1903 vorliegende makroseismische und mikroseismische Beobachtungsmaterial eine Lokalisierung der Epizentren zuläßt. Es wurden zunächst die mikroseismischen Daten von etwa 150 Beben, die an mindestens 10 Stationen registriert waren, bearbeitet. Bei weitaus den meisten erwies sich das Material als unzureichend, um daraus allein das Epizentralgebiet in genügender Weise zu bestimmen; andererseits aber ließ sich bei vielen aus den vorliegenden makroseismischen Nachrichten eine befriedigende Lokalisierung ableiten. Von 16 Beben, über die teils gar keine, teils nur sehr dürftige makroseismische Nachrichten vorliegen, sind die Daten der 1. und 2. Vorläufer, des Hauptbebens, der Maximalphase im Hauptbeben und die totale Dauer in Tabellenform mitgeteilt und die epizentralen Lagen nach den empirisch gefundenen Gleichungen von Omori, Láska oder Stiattesi berechnet. Es zeigte sich dabei in der Anwendung auf Beben mit bekannten Epizentren, daß im allgemeinen die beiden Láskaschen Regeln die zuverlässigsten sind. Diese Regeln lauten: $x\,\mathrm{km} = (y_1^{\,\mathrm{min}} - 1)\,1000$ oder $x\,\mathrm{km} = (y_{1,2} : 3)\,1000$, wo x die Epizentralentfernung und y_1 die Dauer der ersten Vorläufer, $y_{1,2}$ die der beiden Vorläufer zusammengenommen bezeichnet. Beide Gleichungen sind für $500\,\mathrm{km} < x < 12500\,\mathrm{km}$ erprobt.

In dem zweiten umfangreicheren Hauptteile der Arbeit (S. 40—139) werden in überaus klarer und übersichtlicher Form die seismischen Verhältnisse der fünf Erdteile, der Antarktis und des Pazifik beleuchtet. Um eine leichte Übersicht und ein Gesamtbild über die Epizentren bzw. Schüttergebiete der im Jahre 1903 beobachteten Erdbeben zu haben, sind dieselben in eine Weltkarte vom Maßstabe 1 : 80000000 eingetragen. Die Karte zeigt, daß sich auch im Jahre 1903 die größte seismische Energie in der mediterranen und zirkumpazifischen Geosynklinale entfaltet hat. Italien, Griechenland, Kaukasien, der Thian-schan; der ostindische Archipel, Formosa, Japan; die pazifische Küste der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Mexiko und die Anden bildeten den Schauplatz der meisten und stärksten Beben. Auch die Alpen und die westliche Umrandung des Mittelmeeres sowie Westindien waren seismisch rege, und vom Alëutengraben, der die Verbindung zwischen den pazifischen Küsten Asiens und Nordamerikas herstellt, gingen zwei starke Beben aus.

Unbedeutend und verhältnismäßig gering an Zahl waren mit wenigen Ausnahmen die Erschütterungen in den nicht zu diesen beiden Geosynklinalen gehörigen Gebieten. Ausnahmen bilden das starke westsibirische Beben am 12. März und das große Baikalbeben am 26. November. Bebenfrei erscheinen Osteuropa, das nördliche Asien und Amerika, fast ganz Brasilien, Afrika und Australien. Wenn man auch nicht auf Grund der seismischen Verhältnisse eines Jahres auf eine absolute Ruhe in den bezeichneten Gebieten schließen darf, zumal uns aus den meisten dieser Gegenden durch die Ungunst der kulturellen Verhältnisse nur überaus spärliche Nachrichten zukommen, so steht doch das Ergebnis in guter Übereinstimmung mit den aus weit umfangreicherem Material von de Montessus de Ballore gezogenen Resultaten (vgl. die Karte Rdsch. 1908, XXIII, 66).

Sehr bemerkenswert ist, daß auch Gegenden, die auf Grund ihrer erdgeschichtlichen Entwickelung Stabilität vermuten lassen, von Beben nicht gänzlich frei sind. Zu ihnen gehören u. a. die Erdschütterungen in Südcarolina und Georgia (Vereinigte Staaten von Nordamerika) am 23. bis

24. Januar, in der brasilianischen Provinz Ceará am 13. Mai, in Dolores und Couesa (Argentinien) am 3. März, in Kamerun am 10. Juni und in Westgriqualand am 7. August. Das gleiche gilt von einigen Beben im offenen Ozean, so besonders von den Seebeben am 17. Januar und 13. Mai, deren Epizentren im nordöstlichen Teile des Pazifik bzw. nahe dem Gilbertarchipel zu suchen sein dürften. Hohes Interesse haben auch die nicht seltenen Erschütterungen im Mississippibecken, von denen mehrere früherer Jahrzehnte so ausgedehnt und heftig waren, daß die Annahme eines einfachen Sackungsprozesses zur Erklärung nicht ausreicht.

Für die seismisch tätigsten Gebiete der Erde zeigt sich aber deutlich ein Zusammenhang mit ihren erdgeschichtlichen Schicksalen, ihrem tektonischen Aufbau. Die meisten und stärksten Beben des Jahres 1903 ereigneten sich in Gegenden junger gebirgsbildender und gebirgszerstörender Vorgänge. Oft gelang es, innerhalb des Schüttergebietes, wenn nicht gar in der pleistoseisten oder epizentralen Zone, Dislokationen nachzuweisen, die einen ursächlichen Zusammenhang mit den Beben nicht verkennen ließen. Das ist namentlich bei dem Baikalbeben am 26. November der Fall, dessen Bereich außerhalb der mediterranen Geosynklinale liegt. War eine mehr ins einzelne gehende Erklärung infolge ungenügender Kenntnis der Lage des Epizentralgebietes oder auch der geologischen Verhältnisse der betreffenden Gegenden nicht angängig, so war es aber meistens doch möglich, einen Zusammenhang mit den Hauptzügen in der Entwickelung und im Aufbau des Landes darzulegen oder wahrscheinlich zu machen, wie z. B. bei vielen italienischen, kaukasischen, japanischen und mexikanischen Beben und insbesondere auch bei dem vogtländischen Erdbebenschwarm nördlich der mediterranen Geosynklinale.

Vulkanische Beben fanden nur in verhältnismäßig geringer Zahl statt. Während einige Erschütterungen, wie die vesuvianischen und ätnaischen und die vom Colima in Mexiko ausstrahlenden, ihren vulkanischen Charakter deutlich erkennen ließen, war es in anderen Fällen, besonders auf Java, den Philippinen und Kinshin, nicht immer möglich, zu entscheiden, ob ein Beben von einem Vulkan innerhalb seiner Schütterfläche ausgegangen sei oder mit tektonischen Prozessen in dem betroffenen Gebiete zusammenhänge. Sicher ist, daß in der vulkanreichen ostindischen Inselwelt viele rein vulkanische Beben auftreten und namentlich manche der weniger ausgedehnten Beben in Japan, in Westindien, im Azorenarchipel und im östlichen Mittelmeer vulkanischen Ursprungs sind.

In dem zweiten Aufsatz behandelt der Verf. kurz die Theorie des astatischen Pendelseismometers von Wiechert und die Phaseneinteilung eines Seismogramms und im Anschluß hieran die Auswertung der in Hamburg erhaltenen Seismogramme der beiden mexikanischen Beben am 26. und 27. März 1908, des kalabrisch-sizilianischen Bebens vom 28. Dezember 1908 und des persischen Bebens vom 23. Januar 1909. Auf den beigefügten Tafeln sind die wichtigsten Teile der Ostwestkomponenten des ersten mexikanischen und des kalabrisch-sizilianischen Bebens sowie der Nordsüdkomponente des persischen Bebens wiedergegeben. Krüger.

Ernst Jänecke: Gesättigte Salzlösungen vom Standpunkt der Phasenlehre. 188 S. mit 83 Tabellen und 153 Abbildungen im Text. (Halle a. S. 1908, Wilhelm Knapp.) Preis 9 ℳ.

Das Herrn van 't Hoff gewidmete Buch ist entstanden aus Vorlesungen, welche Verf. an der Technischen Hochschule zu Hannover gehalten hat. Es setzt sich zum Ziel, einen systematischen Überblick über die gesättigten Lösungen der verschiedensten Salze im Wasser unter Zugrundelegung der Phasenlehre zu geben. Nachdem diese in einer Einleitung vorgeführt ist, werden die Salzlösungen selbst bis zu solchen mit fünf und sechs Salzen unter Beigabe von Tabellen und einer großen Zahl von Diagrammen betrachtet. Ein näheres Eingehen in den reichen Inhalt verbietet sich aus naheliegenden Gründen von selbst. Denjenigen, welche sich über dieses Arbeitsgebiet näher unterrichten wollen, kann das Buch als ein recht brauchbarer Führer nur empfohlen werden, vorausgesetzt daß sie die physikalische Chemie in ihren Grundzügen beherrschen. Störend wirkt der immer wiederkehrende Fehler Anhydrit für Anhydrid. Bi.

E. Kieckebusch und **E. Kähler:** Mit Fangnetz und Sammelschachtel. Ein Wegweiser für junge Schmetterlingssammler, unter besonderer Berücksichtigung biologischer Verhältnisse bearbeitet. 110 S., 10 Farbentafeln, 1 Textfigur. (Bielefeld, Bethel, 1908.)

M. Bach: Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur. Gänzlich umgearbeitet und bedeutend vermehrt von L. Borgas: 4. Bd., 5. Aufl., 71 Textfig. 336 S. (Cöln, Bachem, 1909.)

„Mit Fangnetz und Sammelschachtel" enthält alles, was der jugendliche Schmetterlingssammler wissen will. In ihrer äußeren Form unterscheidet sich die Darstellung von dem Herkömmlichen nicht unwesentlich, denn jedes Kapitel erzählt einen Ausflug oder eine Episode aus dem Leben des Knaben. Die Verff. haben hierin, und namentlich in der reichen Anwendung des Dialogs, unstreitig einen sehr guten Griff getan. Alle Kenntnisse werden dem jungen Leser leichter in dieser Form als bei nüchterner Belehrung eingehen, und besonders geeignet ist sie, auch auf biologische Zusammenhänge den Blick zu lenken, ohne daß dem Leser diese Absicht fühlbar wird. Am Schlusse wird ein systematisches Falterverzeichnis gegeben, und zur Erläuterung dienen 149 sehr naturgetreue Farbenabbildungen von Schmetterlingen, Raupen und Puppen. Es ist kein Zweifel, daß die Schönheit dieser Abbildungen in gleichem Maße zum Sammeln anregen wie das Bestimmen erleichtern wird.

Die „Studien und Lesefrüchte" sind ein sehr gründliches zoologisches Buch, welches gleichfalls der Jugend rückhaltlos empfohlen werden kann, trotzdem es nicht immer die allerneuesten wissenschaftlichen Erfahrungen berücksichtigt. Über den Biber, über die Schnirkelschnecken hätte Ref. mehr zu sagen für gut erachtet. Gut ist der Abschnitt über die Brutpflege bei Fischen, fast erschöpfend der über die Heringsfischerei. Käfern und anderen Insekten sind viele Kapitel gewidmet. Vornehmlich wird das Buch geeignet sein, einem einseitigen Spezialismus vorzubeugen, wie er sich beim Sammler leicht einstellt. V. Franz.

Rudolf Otto: Goethe und Darwin. Darwinismus und Religion. (Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1909.) 40 S. Pr. 0,75 ℳ.

Erich Becher: Der Darwinismus und die soziale Ethik. Ein Vortrag, gehalten zur Hundertjahrfeier von Darwins Geburtstag vor der philosophischen Vereinigung in Bonn, nebst Erweiterungen und Anmerkungen. (Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1909.) 67 S. Pr. 2 ℳ.

Noch zwei Schriften zum Darwin-Jubiläum, diesmal von Vertretern der Theologie und der Philosophie. Ihres anregenden Inhalts und ihrer geschmackvollen Darstellung wegen registrieren wir sie hier gern, obwohl ihr Gegenstand größtenteils nicht mehr auf den Gebieten liegt, die unsere Zeitschrift behandelt. Herr Otto weist in seinem ersten Vortrage nach, daß Goethes Naturbetrachtung mit dem Darwinismus nichts zu tun habe, daß beide Männer vielmehr entgegengesetzte Typen der Geistesrichtung darstellen, und er reicht bei der Abwägung ihrer naturwissenschaftlichen Methoden Darwin die Palme, „nicht deswegen, weil er den Transformismus an Stelle der alten Entwickelungslehre gesetzt hat", sondern

„weil er der Typus der ideenlosen, der exakten, nicht von dichterischen, ästhetischen, ethischen, frommen oder sonstigen idealen Gründen bestimmten, rein sachlichen Forschung ist, die auch für die Biologie nach rein empirischem Verständnis, nicht nach idealer Deutung sucht". Die Übertragung der darwinistischen Anschauungen und Methoden auf das Gebiet der „Geisteswissenschaften" aber weist Verf. in seinem zweiten Vortrage durchaus zurück. Der Geist ist an die Bedingungen des körperlichen Werdens vielleicht gebunden, aber nicht aus ihnen erklärlich. Gott wirkt im natürlichen und alltäglichen Geschehen, nicht etwa im Außergewöhnlichen, Supranaturalen. Das Zeitliche ist durch das Ewige kausal bedingt; das Ewige darf nicht in die Zeitreihe eingeführt werden, ist nicht Ursache neben anderen Naturursachen, sondern liegt der ganzen Zeitreihe zeitlos (ewig) zugrunde. „Wie alles wurde, und auch der Mensch, das ist Sache rein naturwissenschaftlicher Erklärung.... Naturfaktoren sind es und Naturgesetze, aus und nach denen es (das Leben) zu seiner Zeit an unserer Erde seinen Anfang genommen hat, und aus denen es ganz gleichmäßig überall da entstehen wird, wo sie verwirklicht und zur Stelle sind. Das alles aber reißt die Natur nicht los aus der Abhängigkeit schlechthin von ihrem ewigen Grunde, sondern kettet sie nur um so fester hinein." Der exakte Naturforscher wird mit dieser Stellungnahme des Theologen zufrieden sein.

Herr Becher widerlegt die moralischen Bedenken, die gegen den Darwinismus erhoben worden sind. Unter den hohen Menschheitszielen, die sich trotz aller Uneinigkeit über die letzten Probleme der Ethik allgemeiner Anerkennung erfreuen, stehe in erster Linie das Ideal, die Menschen in bezug auf Seele und Körper besser, wertvoller, vollkommener zu gestalten. Auf die Frage, wie dies geschehen soll, gibt Verf. vom Standpunkte der Lehre Darwins die Antwort. Im Gegensatze zu den durch Nietzsches Einfluß populär gewordenen Anschauungen zeigt er, wie die humanen, altruistischen Bestrebungen vom Standpunkte der natürlichen Auslese eher zu fördern als zu verwerfen sind. Die Kulturmenschheit darf nicht der natürlichen Zuchtwahl überlassen bleiben, es kommen dabei zu viele Entartungsfaktoren ins Spiel. Vom biosoziologischen Standpunkte ist die sexuelle oder künstliche Selektion zu fordern. Zur Durchführung dieser Forderung ist vor allem die Hebung des sexuellen Verantwortlichkeitsgefühls notwendig. Neben der geschlechtlichen Zuchtwahl sind dann noch äußere Faktoren, wie Umgebung, Alkoholismus, Geschlechtskrankheiten usw. in Betracht zu ziehen. So führt die sozialethische Berücksichtigung von Darwins Lehre „nicht zu rücksichtslosem Egoismus, sondern steigert in ungeheuerem Maße unsere Verantwortung, fordert Opferfreudigkeit, Pflichtgefühl und klarschauende Liebe zur Menschheit!" F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 septembre. Le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une depêche de la Société helvétique des Sciences naturelles, relative à la publication des Oeuvres d'Euler. — Le Secrétaire perpétuel rend compte de la „Conférence de l'Association internationale de Sismologie" tenue à Zermatt du 30 août au 3 septembre. — Ch. Lallemand: Sur les marées théoriques du géoïde, dans l'hypothèse d'une absolue rigidité de la Terre. — Jean Perrin et Dabrowski: Mouvement brownien et coustantes moléculaires. — Guinchant: Constantes calorimétriques et cryoscopiques du bromure mercurique. — A. Roussy: Sur la vie des Champignons en milieux gras. — Henri Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Quelques Ignames sauvages de Madagascar. — Charles Nicolle, C. Comte et C. Couseil: Transmission expérimentale du typhus exanthématique par le pou du corps. — A. Allemand-Martin: Aperçu sur la structure géologique de la péninsule du cap Bon (Tunisie).

Die 81., vom 19. bis 25. September in Salzburg tagende Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wurde am 20. September um 10 Uhr nach den üblichen Begrüßungsreden durch einen Vortrag von Herrn H. Kayser (Bonn) über die Entwickelung der Spektroskopie eingeleitet. Der Vortrag erscheint in dieser Zeitschrift. — Als zweiter Redner sprach in der ersten allgemeinen Sitzung Herr G. Sticker (Bonn) über die Geschichte der Epidemien. An dem Beispiele der Pest zeigte der Vortragende, daß die Annahme, bei den Infektionskrankheiten sei der Mensch allein oder wenigstens hauptsächlich Träger und Verbreiter der Krankheitskeime und die Hauptgefahr für seine Mitmenschen, Jahrhunderte hindurch bis auf unsere Tage die Gesetze für die Bekämpfung der übertragbaren Krankheiten bestimmt hat, und daß diese Annahme erst vor kaum einem Menschenalter verlassen worden ist, da sie sich in keiner Weise bewährt hat. Der Versuch, mit einer anthropozentrisch-kontagionistischen Formel eine Seuchengefahr auszudrücken und mit entsprechenden Maßregeln sie abzuhalten oder auszurotten, ist erfahrungsgemäß zu allen Zeiten mißlungen. Hingegen haben die schlichten, stetigen Anstrengungen, die sich darum kümmerten, die äußeren Lebensverhältnisse des Menschen unter Schonung seiner Person zu verbessern, uns große Erfolge gebracht. An die Stelle polizeilicher Gewaltmaßregeln tritt mehr und mehr die seuchentilgende Reinlichkeit, die leibliche, häusliche und öffentliche Reinlichkeit im weitesten Sinne des Wortes, an die Stelle der zeitweiligen Antisepsis und Desinfektion eine gewohnheitsmäßige, stetige Asepsis. — Nachmittags konstituierten sich die einzelnen Sektionen und nahmen sofort ihre Beratungen auf, die am 21. und 22. fortgesetzt wurden.

In der gemeinsamen Sitzung beider Hauptgruppen am Donnerstag, den 23. September, vorm. 10 Uhr sprachen Herr J. Elster (Wolfenbüttel) und Herr O. Brill (Wien) über den gegenwärtigen Stand der Radiumforschung, sowie Herr E. Franz Sueß (Wien) über Gläser kosmischen Ursprungs. Die Vorträge der Herren J. Elster und E. F. Sueß werden in unserer Zeitschrift in extenso erscheinen. Die an die Ausführungen des Herrn Elster sich anschließende Mitteilung des Herrn O. Brill beschäftigte sich hauptsächlich mit den chemischen Eigenschaften der radioaktiven Stoffe. — In der am Nachmittag um 2 Uhr stattfindenden Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe, der die Gesamtsitzung der medizinischen Hauptgruppe sich anschloß, sprach Herr F. Becke (Wien) über die Entstehung des kristallinen Gebirges und Herr V. Uhlig (Wien) über den geologischen Bau der Ostalpen mit besonderer Berücksichtigung der Tauern. Auch diese beiden Vorträge sollen hier ausführlich mitgeteilt werden.

In der 2. allgemeinen Sitzung am 24. September, vorm. 9 Uhr, sprachen Herr J. Wiesner (Wien) über den Lichtgenuß der Pflanzen und Herr P. Friedländer (Wien) über den antiken Purpur — Vorträge, von denen der erste in dieser Nummer bereits erschienen ist, der zweite den Lesern der Rundschau ebenfalls unverkürzt wiedergegeben werden soll. Außerdem sprach, vielfach geäußerten Wünschen nachkommend, als zweiter Redner Herr A. Penk (Berlin) über die Erreichung des Nordpols. Redner skizzierte zunächst kurz den durch die Tageszeitungen bekannten Streit Pearys und Cooks um die Erreichung des Nordpols. Da genaue Berichte der beiden Forscher bisher fehlen, kann vorläufig nur ihre Glaubwürdigkeit als Richtschnur für die Beurteilung ihrer Behauptungen dienen. Wenn auch diese bei Cook keine absolut sichere ist, so ist auch da eine voreilige zu ablehnende Haltung

gegen seine Angaben nicht angebracht. Eine Nachprüfung der Behauptungen der beiden Forscher ist ja im vorliegenden Falle überhaupt nicht ausführbar, da beide die Erforschung des Polargebietes unterlassen und nur das Erreichen des Nordpoles erstrebt haben. Nur durch Erforschung des Polargebietes gewonnenes Beobachtungsmaterial kann nachgeprüft werden, und dies allein kann eine sichere Entscheidung bringen, ob der Pol wirklich erreicht wurde; freilich ist dies nur mit entsprechenden Hilfsmitteln möglich. Die sportliche Leistung der Polarfahrt muß der wissenschaftlichen Expedition nach dem Polargebiet weichen.

Bei dieser kurzen Übersicht über den Verlauf der Tagung darf auch die Vorführung volkstümlicher Tänze und Aufzüge nicht unerwähnt bleiben, durch welche die Stadtgemeinde Salzburg den Teilnehmern der Naturforscher-Versammlung am 22. nachmittags einen auserlesenen Genuß bereitet hat.

Als Ort der nächsten Naturforscher-Versammlung im Jahre 1910 ist Königsberg i. Pr. bestimmt worden; zu Geschäftsführern wurden die Proff. Lichtheim und Franz Meyer ernannt. P. R.

Vermischtes.

Im Anschluß an die Beobachtungen der Herren A. Gockel und Th. Wulf über die Radioaktivität im Hochgebirge (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 137) hat letzterer im Oktober und November über die in der Atmosphäre vorhandene Strahlung von hoher Durchdringungsfähigkeit weitere Messungen zu Valkenburg in der Nähe von Aachen ausgeführt. Er bediente sich desselben Apparates, den die genannten Herren in Zermatt verwendet hatten, nachdem er ihn durch einige näher beschriebene Änderungen für die Messung der γ-Strahlen zuverlässiger gestaltet hatte. Während einer längeren Reihe schöner Tage konnte nun Herr Wulf die bereits von mehreren Forschern gefundene tägliche Periode der γ-Strahlung der Atmosphäre bestätigen und ihre Amplitude genau messen. Die Oktoberbeobachtungen bei einem Wetter mit ganz sommerlichem Charakter gaben zwei Maxima (8 bis 9 a und p) und zwei Minima (nach Mittag und nach Mitternacht); bei der vorschreitenden Jahreszeit, während das Wetter winterlichen Charakter annahm, verschwand die Mittagsdepression in der durchdringenden Strahlung immer mehr, und die γ-Strahlung ließ einen abweichenden Wintertypus hervortreten. „Soweit die Beobachtungen reichen, zeigten sie in allen Einzelheiten einen vollständigen Parallelismus zwischen Luftpotential und durchdringender Strahlung der Atmosphäre.“ — An verschiedenen Tagen wurden auch Beobachtungen in den ausgedehnten Kreidehöhlungen in der Nähe von Valkenburg und zwar an verschiedenen Stellen der Höhlen ausgeführt. Sie ergaben ausnahmslos, aber noch bedeutend stärker ausgeprägt als die Beobachtungen von Elster und Geitel in der Steinsalzhöhle, eine Verminderung der Zerstreuung in der Höhle, die hier 42% betrug, gegen 28% in den Salzbergwerken. Vergleicht man diese Messungen mit den im Simplontunnel ausgeführten, so tritt der doppelte Einfluß der umgebenden Gesteinsmassen zutage; einmal nämlich schirmen die Gesteine die draußen vorhandene Strahlung ab, sodann aber senden sie selbst eine durchdringende Strahlung aus. Je nachdem nun der eine Effekt gegen den anderen überwiegt, ist die Gesamtstrahlung im Inneren größer (Simplon) oder kleiner (Salzbergwerk, Kreidehöhle) als in der freien Luft. (Physikalische Zeitung 1909, 10. Jahrg., S. 152—157.)

Blütenzahl eines Palmenkolbens und einer Orchidee. Die von einem 1,94 m langen und 33 cm breiten männlichen Blütenstand der Königspalme (Oreodoxa regia) abgestreiften Blüten wogen nach einer Feststellung, die Herr Gregor Kraus 1893 in Buitenzorg gemacht hat, insgesamt 666389 g. Da 200 Blüten ein Gewicht von 3,94 g hatten, so ergibt sich, daß der ganze Kolben 38188 Blüten trug. Die Riesenorchidee Grammatophyllum speciosum erzeugte im Buitenzorger Garten einmal 3600 Blüten. (Zeitschrift für Botanik 1909, Jahrg. 1, S. 534.) F. M.

Die bisherigen noch spärlichen Messungen des Radiumgehaltes im Meerwasser hatten sehr abweichende Resultate ergeben. So hatte Eve im Wasser des Atlantischen Ozeans 0,3 und $0{,}6 \times 10^{-12}$ g Radium per Kilogramm Wasser gefunden, während Joly aus den Untersuchungen von Wasserproben aus der Nähe des Landes, aus dem offenen Meere zwischen Madeira und der Bucht von Biscaya und aus dem arabischen Meere einen Mittelwert von 16×10^{-12} gefunden hatte (die Schwankung betrug 8 bis 40). Wegen dieser großen Abweichungen hat Herr A. S. Eve neue Bestimmungen des Radiumgehaltes an sechs Proben Meerwasser ausgeführt, die er selbst auf einer Fahrt von Liverpool nach Montreal zwischen 30. August und 4. September geschöpft hatte. Bei der Untersuchung überzeugte sich Herr Eve, daß man gleiche Werte erhalte, wenn man die Radiumemanation für die quantitative Bestimmung über Wasser oder über Quecksilber sammelt. Aus den sechs Wasserproben ergab sich für den Gehalt des Seewassers an Radium ein Mittelwert von $0{,}94 \times 10^{-12}$ per Kilogramm Wasser (Schwankung 0,5 bis 1,50); dieser Wert für den Nordatlantik ist etwa $^1/_{17}$ des von Joly gefundenen Wertes. (Philosophical Magazine. 1909, ser. 6, vol. 18, p. 102—107.)

Personalien.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Zoologie an der Universität Leipzig Dr. Otto zur Strassen zum Direktor des Senckenbergischen Museums in Frankfurt a. M. — Der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Tübingen Dr. E. Wedekind zum außerordentlichen Professor an der Universität Straßburg; — Dr. Arnold Hartley Gibson zum Professor der Technologie am University College in Dundee; — Herr T. Mather zum Professor der Elektrotechnik am City and Guilds Central Technical College; — Regierungsrat Dr. J. Palisa zum Vizedirektor der Universitätssternwarte in Wien.

Gestorben: der Begründer und Leiter der zoologischen Station in Neapel Prof. Dr. Anton Dohrn im 69. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Im November 1909 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
2. Nov.	R Canum ven.	6.1	12.7	$13^h\,44.6^m$	$+40°\,2'$	333 Tage
2. „	S Virginis	5.6	12.3	13 27.8	— 6 41	377 „
19. „	R Hydrae	4.0	9.8	13 24.2	—22 46	425 „

Außer in Heidelberg ist der Halleysche Komet nun auch in Greenwich (am 9. Sept.), auf der Lick-Sternwarte (am 12., 13. und 14 Sept.) und auf dem Observatorium zu Helwan in Ägypten (am 13. und 15. Sept.) photographisch aufgenommen worden. Auf den Greenwicher Aufnahmen konnte der Komet wegen seiner Lichtschwäche erst gefunden werden, nachdem durch Herrn Wolfs Aufnahmen die Korrektion der Ephemeride bekannt geworden war. Die Helwan-Positionen weichen sehr stark von den anderen ab, so daß ihre Zugehörigkeit zum Kometen noch zweifelhaft ist.

Spektralaufnahmen des Mars, die auf der Lowell-Sternwarte zu Flagstaff in Arizona gemacht worden sind, lassen nach Verys Messungen eine beträchtliche Verstärkung der Sauerstoffbande b erkennen. Lowell hält deshalb das Vorkommen dieses Gases auf dem Mars für erwiesen. Derselbe Forscher meldet ferner, daß die Kanäle beim Südpolfleck verschwinden, und daß die allgemeine Blässe des Marshildes andauert. Herr Cerulli hatte übrigens schon früher (Rdsch. 1900, XV, 662) die Undeutlichkeit des Details bei der Erdnähe des Mars daraus erklärt, daß hier das Auge nicht so leicht die Elementarfleckchen zu den Trugbildern der Kanäle usw. verbindet wegen der vergrößerten Distanz dieser Fleckchen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 14. Oktober 1909. Nr. 41.

Die Entwickelung der Spektroskopie.

Von Prof. **H. Kayser** (Bonn).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 20. September 1909.)

(Schluß.)

Eine neue Periode der spektroskopischen Forschung beginnt mit dem Jahre 1882 durch das Eintreten Rowlands. Es gelang ihm, optische Gitter herzustellen, welche Spektra von solcher Ausdehnung und Vollkommenheit lieferten, daß die Genauigkeit der Messung etwa verhundertfacht wurde. Diese sogenannten Konkavgitter sind metallische Hohlspiegel, in welche mittels Diamantspitze möglichst nahe aneinander liegende Furchen gezogen sind, bis zu 1000 auf die Breite eines Millimeters. Sie erleichtern gleichzeitig die Anwendung der Photographie in hohem Maße, so daß diese von da an fast allein bei spektroskopischer Untersuchung zur Anwendung kommt. Die erste Frucht des neuen Instrumentes war ein nicht mehr gezeichneter, sondern photographischer Atlas des Sonnenspektrums von Rowland und ein Verzeichnis der Wellenlängen und des chemischen Ursprungs der Fraunhoferschen Linien. Während die erste Zeichnung von Fraunhofer 370 solcher Linien gab, hat Rowland etwa 20000 photographiert, gemessen und mit den Linien irdischer Elemente verglichen. Diese Zahlen zeigen deutlicher, als Worte es könnten, den eminenten Fortschritt.

Natürlich waren gegenüber der jetzt erreichbaren Genauigkeit die älteren Messungen von Wellenlängen nahezu wertlos, und es trat die Aufgabe an die Gelehrten heran, die Spektra aller Elemente mit dem neuen Hilfsmittel abermals zu durchforschen. Der Lösung dieser Aufgabe unterzogen sich viele, ich nenne nur Rowland, Hasselberg, Kayser und Runge, Eder und Valenta, Exner und Haschek.

Die Spektralanalyse war bei ihrer Einführung durch Kirchhoff und Bunsen als ein Hilfsmittel der chemischen Analyse gedacht, wie schon ihr Name besagt, und so allein wurde sie in den ersten Jahrzehnten fast ausschließlich benutzt. Aber die große Genauigkeit der neuen Messungen gestattete eine ganz andere Anwendung, die ungleich wichtiger geworden ist, nämlich die Erforschung des Baues, der inneren Kräfte, der Vorgänge in den Atomen.

Erlauben Sie, daß ich an dieser Stelle etwas weiter aushole, um das klar zu machen. Wie denkt man sich das Zustandekommen der Lichtemission? In den überall gegenwärtigen Lichtäther sind die Atome und Molekeln eingebettet. Wenn in ihnen Bewegungen vor sich gehen, sei es daß sie selbst oder ihre kleineren Teile Schwingungen ausführen, sei es daß auf oder in ihnen elektrische Ladungen, Elektronen, schwingen, so werden dadurch Wellen im Lichtäther erregt, die sich nach allen Seiten ausbreiten und von uns als Strahlen wahrgenommen werden. Die Wellenlängen der Strahlen sind offenbar direkt bedingt durch die Bewegungen der schwingenden Teilchen, der Emissionszentren, wir können aus den Wellenlängen des Spektrums direkt die Schwingungszahlen dieser Teilchen ableiten. Dabei fällt zunächst die bei manchen Elementen sehr große Zahl von Linien auf: bei Ce, Fe, U hat das Linienspektrum mehrere tausend Linien und bei den Bandenspektren ist es noch schlimmer. Das Bandenspektrum des Ba z. B. wird wohl an 30000 Linien besitzen. Man kann unmöglich annehmen, daß in einem Atom so viele verschiedene Teilchen vorhanden seien, deren jedes eine Linie emittiert, sondern wir werden denken müssen, daß jedes Emissionszentrum eine komplizierte Bewegung ausführt, welche, durch Prisma oder Gitter zerlegt, eine ganze Reihe von Spektrallinien liefert. Denken wir an akustische Analoga, so wissen wir, daß z. B. eine Orgelpfeife oder eine Saite irgendwie erregt auch einen Klang gibt, der durch unser Ohr in eine ganze Menge von Schwingungen, Tönen, zerlegt wird. Ihre Wellenlängen stehen natürlich in einem gesetzmäßigen Zusammenhang, können durch eine einzige Formel zusammengefaßt werden, die uns für einfache akustische Verhältnisse wohl bekannt ist. Die Wellenlängen erweisen sich dabei bedingt durch die Dimensionen, die Masse, die inneren Kräfte des schwingenden Systems; wenn die Formel für irgend eine unsichtbare Saite ermittelt wäre, könnte man daraus Schlüsse über die Beschaffenheit der Saite ziehen. Lange Zeit hat man vergeblich versucht, derartige Formeln aufzustellen, welche auch eine Reihe von Spektrallinien zusammenfassen. Nachdem aber Balmer eine solche für das Wasserstoffspektrum gefunden hatte, welches das einfachste aller bekannten Spektren ist, gelang es gleichzeitig Rydberg, Kayser und Runge, dann auch Paschen und anderen, für eine große Zahl von Elementen solche Formeln zu erhalten, die scheinbar regellos gebauten Spektren in Gruppen von gesetzmäßig gebauten Linienserien zu zerlegen. Dabei zeigte sich, daß chemisch verwandte Elemente ähnlich gebaute Serien besitzen, daß Beziehungen zwischen dem Atomgewicht und den Spektren vorhanden sind; kurz,

es ist zu hoffen, daß auf diesem Wege Schlüsse über den Bau der Atome und ihre inneren Kräfte sich ergeben werden. Das wäre natürlich ein Ergebnis der Spektroskopie von ganz anderer Wichtigkeit als die chemische Analyse oder die Auffindung eines neuen chemischen Elementes. Es fehlt jetzt im wesentlichen an theoretischen Untersuchungen, um die reife Frucht zu pflücken, man ist von vielen Seiten an der Arbeit, ich möchte hier nur den Namen des leider so früh der Wissenschaft entrissenen Ritz nennen.

Bei den Bandenspektren fällt der gesetzmäßige Bau viel eher in die Augen als bei den Linienspektren. Für sie hat zuerst Deslandres Formeln aufgestellt, welche als gute Annäherung an die Wahrheit sehr wichtig sind; wahrscheinlich aber sind Formeln, die vom dänischen Astronomen Thiele stammen, richtiger.

Auch die Untersuchung der Absorptionsspektra hat eine reiche Ernte geliefert. Namentlich unter den komplizierten organischen Verbindungen, besonders denen, welche den Benzolkern enthalten, finden sich viele, welche scharf begrenzte Stücke des Spektrums absorbieren, gut meßbare Absorptionsbanden zeigen. Die Wellenlängen dieser Banden hängen von der Konstitution des Molekels ab, und es ist schon in vielen Fällen gelungen, aus dem Spektrum wichtige Schlüsse über die Konstitution zu ziehen. Die Urbarmachung und Bearbeitung dieses Gebietes verdankt man vor allem Hartley. Sie sehen, daß bei diesen modernen spektroskopischen Untersuchungen das frühere analytische Interesse ganz in den Hintergrund getreten ist, daß wir vielmehr die Spektroskopie benutzen, um in den Bau des unendlich Kleinen einzudringen. Bedenken Sie, daß in jedem Kubikzentimeter der Luft dieses Saales etwa 21 Trillionen Molekeln vorhanden sind, die aber nur einen geringen Teil des Raumes einnehmen, so können Sie sich einen Begriff von der Kleinheit eines Atoms machen, dessen feineren Bau wir kennen lernen wollen.

Ein neues mächtiges Werkzeug, um die Natur ihres Schleiers zu berauben, hat uns eine Entdeckung von Zeeman in die Hand gegeben, den sogenannten Zeemaneffekt. Bringen wir eine Lichtquelle in ein magnetisches Feld, zwischen die Pole eines kräftigen Magneten, und untersuchen das Spektrum, so zeigt es sich verändert: jede Spektrallinie ist im einfachsten Fall in zwei gespalten, die etwas kleinere und etwas größere Wellenlänge haben als die Linie außerhalb des Magnetfeldes. Nach einer Theorie von Lorentz läßt sich die Erscheinung leicht erklären, wenn wir annehmen, das Emissionszentrum sei ein negativ elektrisch geladenes Teilchen, und die Entfernung der beiden Komponenten gestattet uns zu berechnen, daß diese Teilchen nichts anderes sind als die durch J. J. Thomsons prachtvolle Untersuchungen zuerst bei den Kathodenstrahlen gefundenen Korpuskel oder Elektronen. So wissen wir also jetzt, daß bei jedem leuchtenden Atom Elektronen, deren Masse etwa der 2000. Teil eines Wasserstoffatoms ist, vorhanden sind, sich bewegen und die Ätherwellen erregen. — Ich sagte, im einfachsten Falle zeige sich eine Aufspaltung in zwei Komponenten; man hat auch viel kompliziertere Spaltungen gefunden, bis zu 19 Komponenten. Die Theoretiker, namentlich Voigt und Lorentz, haben zu ermitteln gesucht, wie viele Elektronen nötig sind, und wie sie miteinander verknüpft sein müssen, damit diese oder jene Zerlegung eintrete. — Sie sehen, auch auf diesem Wege dringen wir in den Atombau ein, wir haben sogar die kleinsten Bausteine kennen gelernt.

Doch ich verlasse hiermit die erste Straße, deren Zugang uns Kirchhoff gebahnt hat. Ich könnte Sie noch manche Seitenwege führen, die zu aussichtsreichen Plätzen leiten; allein die Zeit drängt, außer der ersten Straße ins unendliche Kleine haben wir ja noch die zweite in die unendliche Weite zu wandern.

Schon Fraunhofer, als er die dunkeln Linien im Spektrum der Sonne fand, legte sich die Frage vor, ob auch andere Fixsterne dergleichen zeigen. Mit unvollkommenen Apparaten beobachtete er einige Sterne, fand dunkle Linien, aber zum Teil andere als in der Sonne. Solche Beobachtungen ruhten dann, da sie kein Interesse hatten, solange man nicht wußte, was die dunkeln Linien bedeuten. Erst nachdem Kirchhoff seine Arbeiten veröffentlicht hatte und man nun wußte, daß durch spektroskopische Untersuchung der physikalische Zustand und die chemische Zusammensetzung der Himmelskörper erkannt werden könne, fingen im Jahre 1863 die Astronomen an, das neue Hilfsmittel zu benutzen. Als erste sind Donati und Rutherford zu nennen, ihnen folgten Secchi und namentlich Huggins, den wir als den eigentlichen Pionier auf dem Gebiete der Astrophysik bezeichnen können; eine Unmenge ausgezeichneter Arbeiten sind vom ihm bis zum heutigen Tage veröffentlicht worden, und wir freuen uns, ihn noch unter den Lebenden zu wissen, als einen der wenigen, welche die ganze Entwickelung von Anfang an erlebt und zum guten Teil mit herbeigeführt haben.

Die Beobachtungen der Genannten und viele andere haben gezeigt, daß die meisten Fixsterne ähnlich beschaffen sein müssen wie die Sonne, d. h. daß sie aus einem glühenden Kern mit einer Gashülle bestehen. Das wird dadurch bewiesen, daß ihr Spektrum auf hellem, kontinuierlichem Grunde dunkle Linien zeigt. Diese Linien, ihre Stärke und Anzahl, sind freilich von Stern zu Stern verschieden; bei einigen sind nur die Linien des Wasserstoffs stark, sie hält man für die heißesten aller Sterne; bei anderen treten Absorptionsbanden auf, die von Verbindungen herrühren, sie befinden sich also auf relativ niedriger Temperatur. Bei einzelnen Sternen sind aber auch neben den dunkeln helle Linien sichtbar. Man nimmt meist an, daß es sich um Sterne mit sehr ausgedehnten Atmosphären handle, was diese Erscheinung ergeben muß. Ich kann auf diese Untersuchungen natürlich nicht näher eingehen; aber erwähnen muß ich noch, daß Huggins etwas ganz Neues fand, als er Nebelflecken untersuchte: sie zeigen nur helle Linien, können also nichts anderes sein als glühende Gasmassen ohne Kern. Auch die Kometen sind glühende Gase, vornehmlich Kohlendampf.

Bekanntlich haben die Fixsterne ihren Namen erhalten, weil sie im Gegensatz zu den Planeten scheinbar eine unveränderliche Stellung am Himmelsgewölbe gegeneinander haben. Aber eine dauernde Beobachtung hatte längst gezeigt, daß sie in Wahrheit nicht „fix" sind, sondern sich auch im Weltraum bewegen. Nur wegen der enormen Entfernung verschieben sie sich so wenig gegeneinander. Aber die Astronomen hatten längst angefangen, ihre Verschiebung und damit ihre Geschwindigkeit zu messen. Es ist ohne weiteres klar, daß nur die Verschiebung am Himmelsgewölbe, senkrecht zu der Verbindungslinie vom Beobachter zum Stern, dem sogenannten Visionsradius, beobachtet werden konnte. Eine Annäherung oder Entfernung im Visionsradius blieb unbemerkbar und schien es für ewige Zeiten bleiben zu müssen. Da trat wieder die Spektroskopie helfend ein.

Wenn eine Schallquelle und ein Beobachter in unveränderter Entfernung bleiben, so wird der wirkliche, von der Schallquelle ausgehende Ton gehört. Wenn sie sich aber nähern, so kommen mehr Wellen pro Sekunde in das Ohr des Hörers, der Ton wird höher; ebenso wird er tiefer, wenn sie sich entfernen. Man kann das leicht an einer schnell vorbeifahrenden pfeifenden Lokomotive wahrnehmen: im Moment des Vorbeifahrens wird der Ton tiefer. Ganz dasselbe gilt von den Lichtwellen: eine Spektrallinie verschiebt sich nach längeren Wellen, nach Rot, wenn die Lichtquelle sich entfernt, nach Violett, wenn sie sich nähert. Man bezeichnet diese Tatsachen als das Dopplersche Prinzip nach ihrem Entdecker. Aus der Größe der Verschiebung kann man leicht die Geschwindigkeit berechnen.

Damit war das Mittel gegeben, die Bewegung der Himmelskörper im Visionsradius zu erhalten. Huggins machte zuerst erfolgreiche Versuche, aber genaue Resultate wurden erst erzielt, als H. C. Vogel die Photographie der Spektra zu Hilfe nahm. Die Bestimmung der Bewegung im Visionsradius ist heute zu einer der häufigsten Aufgaben der Astrophysiker geworden, da nur mit ihrer Hilfe die wahre Bewegung der Himmelskörper ermittelt werden kann. Die Messungen sind so genau geworden, daß man die Geschwindigkeit bis auf $^1/_2$ km bestimmen kann.

Ich möchte noch eine sehr interessante Anwendung dieser Methode erwähnen. Längst waren sogenannte variable Sterne bekannt, deren Helligkeit periodisch ab- und zunimmt. Unter anderen Erklärungen hatte man auch die aufgestellt, daß es sich nicht um einen einfachen, sondern um einen Doppelstern handle, d. h. um zwei sehr nahe befindliche Sterne, die um ihren gemeinsamen Schwerpunkt rotieren. Ist einer von den beiden Sternen sehr viel dunkler als der andere, so wird er bei dem Umlauf den helleren in verschiedenem Maße verdecken, und so erhalten wir den Lichtwechsel. Diese Annahme bestätigte das Spektroskop. Man sieht nämlich die Spektrallinien verdoppelt, aber die beiden Komponenten oszillieren gegeneinander, nähern sich, fallen zusammen, trennen sich wieder usw. Von den beiden um den gemeinsamen Schwerpunkt laufenden Sternen muß sich nämlich der eine uns nähern, dann sind seine Linien nach Violett verschoben, der andere sich entfernen, seine Linien sind nach Rot verschoben; nach einem halben Umlauf vertauschen sie ihre Rolle; stehen beide Sterne gerade voreinander, so haben sie gar keine Bewegung im Visionsradius, die beiden Linien liegen an der normalen Stelle und decken sich. Da die Periode des Lichtwechsels die Umlaufsdauer, die Linienverschiebung die Geschwindigkeit ergibt, so kann man die Entfernung der Sterne voneinander und ihre Größe berechnen, auch wenn man sie mit den größten Fernrohren niemals getrennt sehen wird. — Denken Sie sich, der eine Stern eines solchen Doppelsystems sei schon so weit erkaltet, daß er gar kein Licht mehr zur Erde gelangen läßt. Dann wird er für ewige Zeiten unsichtbar sein, und man sollte meinen, auch seine Existenz müßte uns unbekannt bleiben. Aber das Spektroskop weist ihn nach; der helle Stern gibt uns noch seine Linien, die hin und her oszillieren und dadurch die Existenz des dunkeln Zwillingssterns beweisen. Auch in diesem Falle können wir sogar noch Größe und Abstand des ewig unsichtbaren Sternes ermitteln.

Ich kann nicht umhin, trotz der übermäßigen Kürze dieser Skizze astrophysikalscher Forschung noch etwas auf die Sonne einzugehen, den Fixstern, der das ganze Leben auf der Erde bedingt, und der wegen seiner Nähe eine detailliertere Erforschung erlaubt. Das Jahr 1868 ist für diese Untersuchungen epochemachend. Bei totalen Sonnenfinsternissen, d. h. wenn der Mond sich so vor die Sonnenscheibe stellt, daß er sie grade vollständig verdeckt, hatte man am Rande rötliche Hervorragungen bemerkt, die man Protuberanzen nannte. Man stritt sich darum, ob es etwa hohe Berge auf dem Monde seien, oder ob sie von der Sonne stammen. Als 1868 eine totale Sonnenfinsternis stattfand, zeigte das Spektroskop im Spektrum der Protuberanzen nur helle Linien, sie sind also Massen glühender Gase, die eruptiv von der Sonne ausgeworfen werden, hauptsächlich aus Wasserstoff bestehen, daneben aber auch eine Reihe anderer Elemente enthalten. Janssen machte zuerst diese Beobachtung, gleich darauf zeigte Lockyer, wie man auch ohne totale Sonnenfinsternis die Protuberanzen mittels des Spektroskops sichtbar machen könne, und so werden sie heute täglich untersucht. Namentlich in Catania und Rom ist seit jener Zeit an jedem klaren Tage eine Zeichnung sämtlicher am Sonnenrande sichtbaren Protuberanzen angefertigt worden. Sie haben viel Interessantes gezeigt, auf das ich nicht eingehen kann; bemerkt sei nur noch, daß an ihren Linien Lockyer zuerst Verschiebungen nach dem Dopplerschen Prinzip beobachtet hat. Nicht unerwähnt will ich lassen, daß freilich noch eine ganz andere Erklärung der Protuberanzen durch W. H. Julius gegeben worden ist, die ich aber hier übergehen muß.

Bei den totalen Sonnenfinsternissen hatte man weiter beobachtet, daß die ganze Sonne noch von einem mäßig hellen Lichtkranz umgeben sei, den man Corona nennt. Auch sie erwies das Spektroskop als leuchten-

des Gas, aber die ihr angehörenden Linien sind noch nie von einem irdischen Elemente beobachtet worden. Man nennt das hypothetische Element Coronium. Wenn wir einen gewöhnlichen Sonnenstrahl in das Spektroskop gelangen lassen, so enthält er Licht von allen Punkten der Sonnenoberfläche; wenn also verschiedene Teile derselben verschiedenes Licht aussenden sollten, so würden wir davon in dem Gemisch nichts wahrnehmen. Das wird anders, wenn wir auf dem Spalt des Spektroskops mittels einer Linse ein Bild der Sonne entwerfen; dann fällt auf jeden Punkt des Spaltes Licht nur von einem bestimmten Punkte der Sonne, wir können auf diese Weise z. B. das Licht der Sonnenflecken gesondert untersuchen. Da zeigen sich eine Menge Unterschiede gegen das gewöhnliche Sonnenspektrum: der Grund ist dunkler, viele von den Fraunhoferschen Linien sind dunkler, manche in zwei Komponenten gespalten; es treten auch neue Fraunhofersche Linien auf, namentlich Banden, endlich sind oft einige helle Linien sichtbar. Zu den Erscheinungen paßt am besten die Erklärung, daß die Flecken Stellen sind, wo die Dämpfe dichter und kühler sind. Die hellen Linien erklärt man durch die Annahme, daß über den Flecken oft heißere Protuberanzen schweben, die zu dem Absorptionsspektrum der Sonne ihr eigenes Emissionsspektrum hinzufügen. Unter den hellen Linien in den Flecken und Protuberanzen fiel namentlich eine gelbe Linie auf, die von einem irdischen Elemente noch nie beobachtet war. Lockyer, der sich besonders intensiv mit den spektralen Erscheinungen der Flecken beschäftigt hat, nannte das hypothetische Element, von dem die Linie stammt, Helium. Über 20 Jahre kannte und beobachtete man diese Linie, ohne das Element zu kennen; welcher Triumph, als es Ramsay im Jahre 1895 gelang, aus gewissen Mineralien ein Gas auszutreiben, welches die gelbe Linie zeigte! Endlich war das He gefunden, ein Gas, welches, wie man nun erkannte, auf der Erde außerordentlich verbreitet ist, wenn auch überall in so minimaler Menge, daß die Chemiker es kaum gefunden haben würden. Wir wissen jetzt, daß es andauernd aus dem Element Ra entsteht.

Die weitere spektroskopische Untersuchung der Sonne hat gezeigt, daß die Dampfatmosphäre, welche die Fraunhoferschen Linien erzeugt, bis zu einem gewissen Grade aus Schichten besteht, deren unterste von den schwersten Elementen gebildet sind, während die leichteren oben liegen. Die Fraunhoferschen Linien, welche etwa dem Ba angehören, werden also in einer tieferen Schicht erzeugt als die des Ca, in einer noch höheren die des Wasserstoffs. Das hat zu einer äußerst interessanten und merkwürdigen Möglichkeit geführt. Hale und Deslandres haben Apparate konstruiert, die man Spektroheliographen nennt; sie gestatten, das Bild der Sonne in dem Lichte einer einzigen Fraunhoferschen Linie zu photographieren. Nimmt man das Licht einer Wasserstofflinie, so erhalten wir das Bild der Schicht, wo diese Linie gebildet wird, also einer obersten Schicht der Sonnenhülle; eine Ca-Linie gibt uns eine tiefere Schicht, Ba würde eine noch tiefere liefern. So können wir von dem Sonnenball gewissermaßen eine Schicht nach der anderen abheben und jedesmal eine Aufnahme der Oberfläche machen, wir können in das ewig unsichtbare Innere dieses glühenden Balles eindringen, gewiß ein erstaunliches Resultat.

Bei solchen Untersuchungen fand Hale im vorigen Jahre — wir kommen damit zu der neuesten großartigen Entdeckung der Astrophysik —, daß um die Sonnenflecken herum Wirbel von glühendem Wasserstoff vorhanden sind. Nun haben wir vorhin besprochen, daß leuchtende Gase immer negativ elektrisierte Teilchen enthalten, wie das Zeemanphänomen beweist. Ein Wirbel leuchtenden Gases stellt also gleichzeitig einen Wirbel, einen Kreisstrom negativer Elektrizität dar. Im Innern eines Kreisstromes aber haben wir ein magnetisches Feld; das Licht, welches von einem Sonnenflecken ausgesandt wird, kommt also aus einem magnetischen Felde und muß daher das Zeemanphänomen zeigen, d. h. die Linien müssen gespalten sein. Bestätigt das die Beobachtung? Ich habe schon oben gesagt, daß viele Linien der Flecken verdoppelt erscheinen; man erklärte das früher durch die Annahme, die dunkeln Linien seien sehr breit, wie es der großen Dichte der Dämpfe entspricht. Über den Flecken schweben glühende Wolken aus denselben Elementen, aber heißer und weniger dicht als in den Flecken; sie lassen in der Mitte der breiten dunkeln Linie eine schmale helle entstehen, wir sehen nur noch die beiden dunkeln Ränder, also scheinbar eine verdoppelte Linie. Diese Erklärung schien durchaus plausibel, aber Hales Beobachtungen haben bewiesen, daß sie falsch war; die Verdoppelung ist vielmehr ein richtiger Zeemaneffekt, und so ergibt sich die merkwürdige Tatsache, daß wir diesen Effekt, nach welchem Faraday schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts vergeblich gesucht hatte, und den Zeeman erst im Jahre 1897 auffand, in Wahrheit schon 30 Jahre früher, ohne es zu wissen, in den Sonnenflecken gesehen haben.

Aber ich muß zum Schluß eilen. Ich bin mir sehr wohl bewußt, daß meine Übersicht über die Entwickelung der Spektroskopie in den 50 Jahren ihres Bestehens höchst unvollständig und mangelhaft ist. Von vielen Forschungsgebieten, wo sie eine wichtige Rolle spielt, habe ich kein Wort sagen können, z. B. von der Anwendung in der Botanik, der Zoologie, der Medizin, wo sie fast das einzige Hilfsmittel zur Erkenntnis und Erforschung der ungemein komplizierten und wichtigen Farbstoffe bildet, auf denen das organische Leben beruht, z. B. Chlorophyll, Blut-, Harn- und Gallenfarbstoffe. Ebenso habe ich ganz schweigen müssen von der Emission der festen Körper, für welche in den letzten Jahrzehnten fundamentale Gesetze gefunden worden sind, die z. B. die erste zuverlässige Bestimmung der Sonnentemperatur zu 6000 bis 7000° C gestattet haben. Früher schwankten die Angaben zwischen 1500 nach Violle und 15 Millionen nach Secchi. Auch für diese Gesetze finden sich die Keime bereits bei Kirchhoff.

Ich hätte Ihnen auch von Anwendungen auf technische Prozesse, z. B. den Bessemerprozeß, berichten können, allein die Zahl der Gebiete, auf denen die Spektroskopie befruchtend und fördernd gewirkt hat, ist viel zu groß. Physik und Chemie, Astronomie und Medizin, Botanik und Zoologie, Photographie und Technik, überall finden sich zahlreiche Anwendungen. Es wird Ihnen einen Begriff von dem Umfange geben, wenn ich Ihnen sage, daß ich bei meinen Bemühungen, die spektroskopische Literatur vollständig kennen zu lernen, nicht weniger als 12000 in den verschiedensten Zeitschriften zerstreute Abhandlungen gefunden habe, die mehr oder weniger umfangreiche spektroskopische Notizen enthalten.

Und überall zeigt sich, wie auch aus meinem Bericht hervorgeht, daß wir uns erst im Anfang der Entwickelung befinden, daß wir ganz zweifellos noch viel weiter in den Kern der Dinge eindringen werden, wenn die folgenden Generationen das Erbe Kirchhoffs zu verwalten verstehen.

Und so hat sich aus dem Samenkorn, das vor 50 Jahren Gustav Kirchhoff ausstreute, ein Baum entwickelt, der weit über alle Naturwissenschaften seine schützenden Zweige gebreitet hat, der kräftig gedeiht, blüht, Früchte trägt bis in die fernsten Zeiten. Von Kirchhoff kann man mit Recht sagen: exegit monumentum aere perennius.

Wir aber können Kirchhoff nicht besser ehren und unseren Dank für seine Tat nicht anders abstatten, als wenn wir die Fahne der echten Wissenschaft hoch halten, wie es diese Versammlung stets getan hat.

Dukinfield H. Scott: Über Anpassung bei fossilen Pflanzen. (Rede des Präsidenten der „Linnean Society of London", gehalten in der Jahresversammlung am 24. Mai 1909.) (London 1909. 13 S.)

„ . . . Der Ursprung der Arten durch natürliche Züchtung bedingt nicht, wie man zuweilen angenommen hat, eine beständig wachsende Vervollkommnung der Anpassung durch den ganzen Verlauf der Entwickelung. Darwin sprach die Ansicht aus, »daß der Zeitraum, während dessen jede Art der Umbildung unterlag, zwar, nach Jahren gemessen, lang war, aber wahrscheinlich kurz im Vergleich mit demjenigen, während dessen sie unverändert blieb«.

Während der langen Ruheperioden muß die Anpassung an die gerade bestehenden Lebensbedingungen verhältnismäßig vollkommen gewesen sein, denn sonst hätten neue Variationen den Vorteil gehabt, und es wäre eine Änderung erfolgt. So scheint in den Beziehungen der Organismen zu ihrer Umgebung in der Regel ein Gleichgewichtszustand bestanden zu haben, der nur gestört wurde, wenn sich die Bedingungen änderten. Daß solche langen Perioden des Stillstandes in der Fortentwickelung wirklich aufgetreten sind, wird unter anderem nicht nur durch das bekannte Beispiel der Flora Ägyptens, die während der langen historischen Zeit unverändert geblieben ist, sondern noch auffallender durch das Fehlen jeder merklichen Veränderung bei den Pflanzen unseres eigenen Teiles von Europa seit der Glazial- und Präglazialzeit bewiesen.

Hieraus ergibt sich der Schluß, daß wir erwarten dürfen, zu jeder beliebigen Zeit außerhalb der verhältnismäßig kurzen kritischen Perioden, wo veränderten Bedingungen genügt werden mußte, die Organismen im Zustande völliger Anpassung an ihre Umgebung anzutreffen. Wenn es sich um solche physikalischen und besonders mechanischen Bedingungen handelt, die während der ganzen geologischen Zeit so gut wie konstant geblieben sind, so können wir erwarten, daß die entsprechenden Anpassungsbildungen in den frühesten Perioden im wesentlichen dieselben waren, die wir heute finden.

Daher ist der Versuch, die Darwinsche Theorie durch die Entdeckung unvollkommener Anpassungen bei paläozoischen Pflanzen zu stützen, völlig vergeblich, wie der verstorbene Prof. Westermaier in einer Erörterung über diese Frage vor einigen Jahren gezeigt hat. Westermaiers eigener Standpunkt war nicht der des Darwinianers, dennoch ist seine Überzeugung, daß wirksame Anpassung für die lebenden Organismen stets charakteristisch gewesen ist, durchaus begründet und völlig im Einklang mit den Grundsätzen Darwins und Wallaces sowohl wie mit den beobachteten Tatsachen, so weit jedenfalls, wie die paläontologischen Urkunden zurückreichen. Im besonderen wird Westermaiers Behauptung, daß der Bau der Steinkohlenpflanzen, ebenso wie es bei den heutigen Pflanzen der Fall ist, den Gesetzen der mechanischen Stabilität und Materialersparnis folge, vollständig bestätigt durch genaue Untersuchungen über ihre Struktur, während seines Gegners vermeintliche Entdeckung paläozoischer Strukturen, die in direktem Widerspruch ständen mit den Grundsätzen des Technikers, nur beweise, daß der Kritiker nicht zwischen Stütz- und Leitgewebe der Pflanze hatte unterscheiden können. Es scheint für die paläozoischen Pflanzen charakteristisch gewesen zu sein, daß ihre mechanischen Gewebe in hohem Maße von dem Holze unabhängig und in der äußeren Rinde konzentriert waren, was vom technischen Gesichtspunkte die vorteilhafteste Lage ist. Zum Beispiel war der weit vorherrschende Dictyoxyloutypus der Rinde, bei welchem Platten kräftigen Stranggewebes, die zu einem Netzwerk vereinigt sind, mit dem in ihren Maschen eingeschlossenen lebenden Parenchym abwechseln, eine bewundernswerte mechanische Konstruktion für Stämme, die keine große Dicke durch sekundäres Wachstum erlangten. Wo ein solches Wachstum so ausgedehnt war, daß es das primäre Stützsystem außer Tätigkeit setzte, finden wir, wie z. B. bei Arten von Sigillaria und Lepidodendron, ein sekundäres Dictyoxylon-Fachwerk, das im Periderm angelegt und zweifellos bei weiterem Wachstum erneuert wurde. Das Periderm, ein so typisches Merkmal der Lycopodienbäume des Paläozoikums, war keine bloße Rinde, sondern bildete das hauptsächliche mechanische Gewebe der älteren Stämme. Das nur mäßig entwickelte

Holz war in der Regel zu zentral angeordnet, um gegen biegende Kräfte wirksamen Widerstand zu gewähren, und es war ein verhältnismäßig weiches, dünnwandiges Gewebe, das augenscheinlich nur oder hauptsächlich für Leitungszwecke angepaßt war.

Bei den Calamiten finden wir in jungen Stämmen denselben Wechsel von Strang- und Parenchymgewebe in der Rinde, der den physiologischen Anatomen aus den Stengeln unserer lebenden Schachtelhalme so bekannt ist. In den älteren Calamitenstämmen treffen wir eine außerordentliche Entwickelung des Periderms, das eine mechanische Funktion wie das der Lepidodendreen gehabt haben kann, obgleich das Holz bei Calamites oft eine dichtere Struktur hatte und mehr zur Festigung beigetragen haben kann.

Die großen Farnbäume der späteren Steinkohlenzeit (wenn es Farne waren) dankten ihre mechanische Widerstandsfähigkeit augenscheinlich einem Stereom oder Stützgewebe, das vom Gefäßsystem ganz verschieden und größtenteils, wie erforderlich, peripherisch angeordnet war. Ihre Biegungsfestigkeit wurde zweifellos sehr erhöht durch die dichte äußere Umhüllung mit kräftig gebauten Adventivwurzeln, die in die Rinde eingebettet waren, eine Festigungsart, die wir bei einigen heutigen Monokotylen, wie Kingia (Liliaceen) und Arten von Puya (Bromeliaceen), wiederfinden.

Die merkwürdige paläozoische Gattung Sphenophyllum zeigt einen nur mäßig kräftigen Bau, und möglicherweise war hier der zentrale Holzzylinder von verhältnismäßig größerer Bedeutung als Stützorgan, aber aus ihrem Habitus können wir schließen, daß die Arten gewöhnlich nicht aufrechte terrestrische Pflanzen waren, und daß die Bedingungen der Stabilität von denen in den anderen angeführten Fällen abwichen. Die alte Ansicht war, daß Sphenophyllum eine aquatische Gattung gewesen sei; hiergegen sprechen aber viele Gründe, und in den letzten Jahren hat Prof. Sewards Vermutung, daß die Arten Klettergewächse gewesen seien, die ihre schwachen Stämme mit Hilfe ihrer kräftigeren Nachbarn stützten, Zustimmung gefunden und würde die möglicherweise an Zugkräfte angepaßte Struktur erklären.

Wenn wir zu den am höchsten organisierten der paläozoischen Pflanzen, den Cordaitales, kommen, die die charakteristischen Gymnospermen jener Epoche darstellen, so finden wir, daß die jungen Stämme denselben Dictyoxylonbau der Rinde hatten, der bei den zeitgenössischen farnähnlichen Samenpflanzen so gewöhnlich war. Das Cordaitesholz nimmt aber oft eine dichte Struktur an, und in vielen Fällen finden sich (wie es auch oft bei den Pteridospermen vorkommt) tangentiale Platten enger, strangartiger Holzelemente, die an das Herbstholz rezenter Koniferenbäume erinnern, wenn sie auch nicht mit ihm identisch sind, und die zweifellos einer besonderen mechanischen Funktion dienten.

Die Bedürfnisse des sekundären Wachstums, wo es in größerem Maßstabe auftritt, erfordern schließlich, daß die mechanischen Gewebe in das Holz, an die innere Seite der Wachstumszone, verlegt werden, wenn dies auch nach technischen Grundsätzen nicht die beste Lage ist. Die alten Pflanzen waren im ganzen korrekter in ihren Methoden; ihre Nachfolger hatten häufiger ein Kompromiß zu schließen, das einen gewissen Grad mechanischer Tüchtigkeit opfert, um den Aufbau zu erleichtern.

In den Blättern der Cordaiteen begegnen wir in hohem Grade vollkommenen Typen mechanischer Struktur, die verschiedene Anwendungen des Prinzips der I-förmigen Träger mit Ausnutzung der Gurtungen zum Schutze der Leitbündelstränge zeigen. Die Konstruktion beruht auf denselben Grundsätzen wie die vieler Monokotylenblätter, die von Schwendener in seinem klassischen Werke untersucht worden sind. Man wird sich erinnern, daß die Blätter der Cordaiteen ursprünglich als solche von Monokotylen betrachtet wurden, denen sie in ihrer Gestalt und ihren mechanischen Bedürfnissen sehr gleichen. Hier ist kein sekundäres Wachstum, das die Linien rationaler Konstruktion stören könnte; die Blätter waren von großer Länge und saßen auf hohen Stämmen, so daß sie ein starkes mechanisches System zu ihrer Festigung erforderten, und daher finden wir, daß sie vortreffliche Beispiele für die Grundsätze der Technik darbieten.

Ohne diesen Gegenstand weiter zu verfolgen, möge hinzugefügt werden, daß andere paläozoische Blätter im wesentlichen dieselben Typen mechanischer Konstruktion aufweisen, die man in Blättern von entsprechender Gestalt und Größe bei der lebenden Flora findet.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß vom technischen Gesichtspunkte die paläozoischen Pflanzen ebenso gut wie ihre rezenten Nachfolger gerüstet waren, den Kräften, denen ihre Organe ausgesetzt waren, zu widerstehen. Die mechanische Konstruktion bietet ein günstiges Mittel, die Höhe der Anpassung bei den früheren fossilen Pflanzen zu prüfen, denn wir können annehmen, daß in dieser Hinsicht die Bedingungen damals im wesentlichen dieselben waren, die sie jetzt sind. In anderen Fällen ist es oft schwer, die Vollkommenheit des Mechanismus zu beurteilen, weil wir für den Zweck, dem sie dienten, keine ausreichend exakten Unterlagen haben; in vielen Fällen ist unsere Kenntnis von dem Arbeiten der Maschine selbst bei rezenten Pflanzen noch sehr unvollkommen. Dies gilt besonders für den Wasserleitungsapparat der Gefäßpflanzen, dessen Wirkungsweise noch immer Gegenstand des Streites unter den Physiologen ist. Einige Punkte aber, die sich auf den Bau des Holzes bei fossilen Pflanzen beziehen, mögen erwähnt werden."

Herr Scott führt nun mehrere Beispiele an, aus denen hervorgeht, daß das Holz der Karbonpflanzen zwar nach anderen Grundsätzen konstruiert war als das unserer Dikotylenbäume, aber doch einen kunstvollen Bau zeigte. Als das neue, zentrifugal gebaute Holz das alte, zentripetal entwickelte zurückdrängte, paßte sich dieses in manchen Fällen einer neuen Funktion, der Speicherung des Wassers, an. Die vom gewöhnlichen morphologischen Standpunkte primitiv

erscheinenden Stigmarien zeigen einen ausgezeichneten Anpassungsmechanismus in dem Auftreten von Strängen wasserleitenden Gewebes, die von dem zentralen Gefäßbündelstrang zu Tracheenplatten in der Außenrinde verlaufen. Einen so vollkommenen Absorptionsapparat findet man nicht bei rezenten Wurzeln, außer bei einigen hochspezialisierten Haustorienwurzeln von Parasiten. Dieser Fall zeigt, wie ein sehr hoher Grad von Anpassung neben Merkmalen existieren kann, die einen etwas archaischen Charakter tragen.

Als Beispiel der Anpassung an besondere Bedingungen nennt Herr Scott den xerophytischen Bau der Blätter bei verschiedenen Steinkohlenpflanzen. So sind bei den Lepidodendreen die Spaltöffnungen gewöhnlich auf zwei tiefe Furchen an der Unterseite des Blattes beschränkt, wo sie außerdem durch Haare geschützt werden. Die transversal verlängerten Mesophyllzellen von Sigillaria sind als ein Mittel bezeichnet worden, um das Blatt zusammenzurollen zur Verminderung der Transpiration, wie bei einigen heutigen Gräsern. Bei der Pteridosperme Lyginodendron waren die Blättchen der farnähnlichen Wedel fleischig und muschelartig eingekrümmt usw. Das sind alles Merkmale, die in der Gegenwart bei Pflanzen von Salzwassersümpfen auftreten. Einige weitere Bemerkungen über die Entwickelung der paläozoischen Familie der Medulloseae und das Auftreten des kambialen Wachstums müssen wir trotz ihres interessanten Inhaltes hier übergehen.

„Die Hypothese einer »allmählichen Entwickelung von dem Einfacheren zum Komplizierteren« wird durch die Tatsachen der Paläobotanik nicht bestätigt — der wirkliche Verlauf der Ereignisse war unendlich verwickelter. Im allgemeinen betrachtet, gehen die geologischen Urkunden, wie Darwin selbst anerkannte, »nicht weit genug zurück, um mit unverkennbarer Klarheit zu zeigen, daß innerhalb der bekannten Geschichte der Welt die Organisation weit fortgeschritten ist«. Dieser weise Ausspruch ist zu oft von denen übersehen worden, die versucht haben, die Entwickelungslehre zu popularisieren — er gilt besonders für die geologische Geschichte der Pflanzen. Wenn auch zweifellos ein Saldo auf Seiten des Vorrückens ist, das hauptsächlich auf der zunehmenden Komplikation der gegenseitigen Beziehungen der Organismen beruht, so ist doch der allgemeine Fortschritt seit der paläozoischen Zeit keineswegs so groß, wie man oft angenommen hat, und wir werden sicherlich mit der Zunahme unserer Kenntnis der älteren Pflanzen dazu gelangen, ihre adaptive Organisation noch höher einzuschätzen als jetzt.

Man hat gesagt, daß gerade das allmähliche Auftreten höherer Formen uns in den Stand setze, das relative Alter der Schichten nach ihren Fossilien zu bestimmen. Soweit die Pflanzen in Betracht kommen, ist diese Angabe nur in sehr beschränktem Maße richtig. Eine fossile Angiosperme würde zweifellos ein Alter bezeugen, das nicht über die Kreidezeit zurückgeht; andererseits aber würde eine Lycopodie von viel höherer Organisation als der heutigen die Annahme paläozoischen Alters sehr wahrscheinlich machen, und dasselbe gilt für die höheren Formen der Equisetales; eine Cycadophyte mit weit vollkommenerer Fruktifikation, als die rezenten Cycadeen aufweisen, würde den sicheren Beweis liefern, daß die Schicht, die sie enthielt, dem unteren Mesozoikum angehörte.

Natürlich hängt viel von der Bedeutung ab, die wir den Wörtern „höher“ und „niedriger“ geben. Soll „höher“ so viel wie „den rezenten Typen näher stehend“ bedeuten, so spricht man nur etwas Selbstverständliches aus, wenn man sagt, daß die höheren Formen für die späteren Schichten charakteristisch seien. Wenn wir unter „höher“ aber „feiner differenziert“ verstehen, so ist die angeführte Behauptung, allgemein aufgefaßt, unwahr. Und legen wir dem Worte „höher“ die Bedeutung »vollkommener an die Lebensbedingungen angepaßt« unter, so würde es sehr schwierig sein, irgend einen Fortschritt nachzuweisen .... Wenn Organismen an Kompliziertheit zugenommen haben, so ist es nur geschehen, wo ihre Lebensbedingungen komplizierter geworden sind. Die auffallendsten Beispiele hoher Organisation in Beziehung zur organischen Umgebung bietet das charakteristische moderne Unterreich, die Angiospermen, bei deren Entwickelung, wie Saporta dargelegt hat, die Insektenbestäubung der hauptsächliche bestimmende Faktor gewesen ist, der zu einer unendlichen Mannigfaltigkeit in den speziellen Anpassungen der Blüte geführt und zweifellos mittelbar die Lebensweise der ganzen Pflanze beeinflußt hat. Das Auftreten der Angiospermen scheint fast gleichzeitig mit dem der höheren Familien der Insekten stattgefunden zu haben, die jedenfalls jetzt hauptsächlich bei der Bestäubung beteiligt sind.

Unglücklicherweise haben wir sehr geringe Kenntnis von den speziellen Anpassungen der Pflanzen der fernen Vergangenheit — besonders wissen wir kaum etwas von ihren Beziehungen zu anderen Organismen. Das Vorkommen charakteristischer Drüsen an der Oberfläche einiger paläozoischer Pflanzen (namentlich der farnähnlichen Samenpflanze Lyginodendron) hat zu der Annahme geführt, daß dadurch Insekten angezogen worden seien, die in irgend einer Weise der Pflanze nützlich waren. Zugleich hat die ungeheure Menge von Pollenkörnern, die bei Pflanzen dieser Gruppe in den Pollenkammern des Samens gefunden wurden, die Vermutung erweckt, daß ein sicherer Bestäubungsvermittler als der Wind beteiligt sei und die Insektenbestäubung möglicherweise bei der Entwickelung der Samenpflanzen viel frühzeitiger ihren Anfang genommen habe, als wir anzunehmen gewohnt sind. Diese Vermutung ging von Sir Joseph Hooker aus und hat eine Stütze gefunden in dem kürzlich von Pearson erbrachten Nachweis, daß bei lebenden Cycadeen und auch bei Welwitschia (Pflanzen, die in gewissem Sinne mehr der Vergangenheit als der Gegenwart angehören) Insekten die Dienste als Pollenträger übernehmen können. Aber für die fossilen Pflanzen sind die Hinweise noch sehr unzureichend. Jedenfalls müssen wir von diesem Gesichtspunkte aus die Überlegenheit der moderneren Typen anerkennen.

Ich habe die Frage der Reduktion bei der Entwickelung anderswo [1]) erörtert und will hier nur kurz darauf hindeuten. In vielen Gruppen (Lycopodien, Equisetales, Cycadophyten) hat ein Sinken der Organisationshöhe stattgefunden, das teils auf direkter Reduktion, teils auf dem Aussterben der höheren Formen in jeder Gruppe beruht. Es gibt aber viele andere Fälle, in denen die Vereinfachung besonderer Organe einen wirklichen Fortschritt bedeutet.

Ein schlagendes Beispiel ist der Same, ein Organ, das viel feiner ausgebildet sein mußte in den Tagen der Spermatozoidenbefruchtung, die sich jetzt nur noch in ein paar archaischen Überbleibseln aus der Vergangenheit (Cycaden und Ginkgo) erhalten hat. Der Same einer Angiosperme ist im allgemeinen eine einfache Sache im Vergleich mit dem einer Pteridosperme oder Cordaitee der paläozoischen Zeit. Wir können hinzufügen, daß das Staubblatt der höheren Pflanzen im Vergleich mit dem männlichen Sporophyll alter Formen, wie der mesozoischen Benettiteae, äußerst reduziert ist. In solchen Fällen (und man könnte unzählige andere Beispiele anführen, besonders von den Blüten vorgeschrittener Angiospermen, wo sowohl das Andröceum wie das Gynäceum zur Reduktion neigen) ist die Reduktion mit größerer Anpassung eines spezialisierten Blütenmechanismus verbunden."

Herr Scott widerspricht auf Grund der vorgebrachten Tatsachen der Meinung, daß einfache Bautypen bei lebenden Pflanzen (die sich nicht direkt als reduziert zu erkennen geben) als primitiv anzusehen seien. Er bestreitet zwar nicht, daß einzelne alte einfache Typen überlebt haben können — namentlich in absterbenden Familien, deren am wenigsten vorgeschrittene Mitglieder die beste Aussicht hatten, dem Mitbewerb anderer, aufsteigender Reihen zu entgehen —, hält es aber im ganzen für sehr unwahrscheinlich, daß während der langen geologischen Entwickelung eine wirklich primitive Einfachheit sich erhalten habe.

Zum Schluß erörtert er die Frage, ob die einfacheren Angiospermenblüten (Aroideen, Piperaceen, Cupuliferen) als primitiv oder als reduziert anzusehen seien. Unter Hinweis auf die Entdeckung einer mesozoischen Cycadophyte mit Zwitterblüten, die nach demselben Plan wie die vollkommeneren Angiospermenblüten gebaut sind, spricht er sich für die letztgenannte Ansicht aus und nimmt namentlich für die Kätzchenträger auf Grund geologischer Zeugnisse ein sehr frühzeitiges Eintreten der Reduktion an. Im allgemeinen kommt er zu dem Schluß, „daß einfache Formen, die heute existieren, der Regel nach eher reduzierter als primitiver Natur seien, daß aber eine solche Reduktion oft auf einem verhältnismäßig frühen Stadium der Evolution eingesetzt haben könne und daher mit einem hohen Alter der reduzierten Formen vereinbar sei". F. M.

[1]) In dem Jubiläumsbande: „Darwin and Modern Science" (1909).

Eva von Bahr: Über die Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase. (Annalen der Physik 1909 (4), Bd. 29, S. 780—796.)

Das Beersche Gesetz, nach welchem die Absorption von Strahlen nicht von der Konzentration der absorbierenden Substanz, sondern von ihrer Menge abhängig sein soll, derart daß dünne Schichten konzentrierter Substanz die gleiche Absorption ausüben wie entsprechend dicke Schichten verdünnter Substanz, war für die Absorption durch Kohlensäure unter höheren Drucken nicht streng gültig befunden worden. In den hier jüngst mitgeteilten Versuchen von Ångström (Rdsch. 1908, XXIII, 642) über die Absorption gleicher Mengen von Kohlensäure unter Atmosphärendruck bei Verdünnung durch Ausdehnung und bei Zumischung fremder unwirksamer Gase war eine Einwirkung des Druckes sicher erwiesen. An diesen letzteren Versuchen hatte Frl. Eva v. Bahr teilgenommen, und sie hat diese dann im physikalischen Institut zu Upsala noch weiter geführt.

Die Versuchsanordnung war in allen Experimenten wesentlich dieselbe wie in den Versuchen von Ångström. Die Strahlen einer Nernstlampe oder eines Bunsenbrenners wurden nach ihrem Durchgang durch die Absorptionsröhren im Spektrobolometer mit Steinsalzprismen zerlegt und mit dem Bolometer gemessen; als Absorptionsrohre dienten entweder das Doppelrohr, das zwei durch eine verschließbare Kommunikation verbundene Kammern von bzw. 3 und 30 cm Länge enthielt, oder ein 20 cm langes Metallrohr, das noch für einen Druck von 5 Atm. zu verwenden war, oder einfache Glasrohre von 20 und 150 cm Länge; alle Rohre waren mit planparallelen Steinsalzplatten verschlossen. Der Hauptzweck dieser fortgesetzten Untersuchung war, das Verhalten anderer Gase als der Kohlensäure zu bestimmen unter normalem Druck, bei Verdünnung auf ihr elffaches Volumen und nach Wiederherstellung des normalen Druckes durch Einleiten von Wasserstoff oder von einem anderen das untersuchte Gas nicht verändernden Gase. Weiter wurde die Absorption der Gase und der Gemische zwischen Drucken von 1 und 5 Atm. bei gleichbleibender Menge des ursprünglich untersuchten Gases gemessen.

Verfasserin stellt die wichtigsten Ergebnisse ihrer Untersuchung wie folgt zusammen:

1. Das von Ångström gefundene Verhältnis, daß das Beersche Gesetz nicht für Gase gilt, sondern daß die Absorption für einige Gase in hohem Grade von dem Gesamtdruck abhängt, ist nunmehr für Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoffoxydul, Schwefelkohlenstoff, Methan, Äthylen, Acetylen, Ammoniak und Wasserdampf konstatiert worden. Bei Ätherdampf und Methyläther hat dagegen ein Einfluß des Druckes zwischen 1 und 760 mm nicht beobachtet werden können.

2. Die Änderung der Absorption mit dem Druck ist im allgemeinen bis zu einem Druck von 1 Atm. dieselbe, gleichgültig, ob der Druck durch Zuführung eines fremden Gases oder durch Vermehrung der Dichte des absorbierenden Gases bewirkt wird.

3. Die Zunahme der Absorption mit dem Gesamtdruck ist bei niedrigen Drucken sehr stark, nimmt dann aber schnell ab; die Absorption scheint bald ein Maximum zu erreichen und dann konstant zu werden (für Schwefelkohlenstoff liegt das Maximum bei 400 bis 500 mm, für Stickstoffoxydul bei 1 Atm., für Methan und Kohlenoxyd jenseits 5 Atm.).

4. Die Änderung der Absorption auf Grund des Gesamtdruckes ist im allgemeinen bei ein und demselben Gase die gleiche in verschiedenen Banden. Sie ist, wenigstens der Hauptsache nach, nur quantitativer, nicht qualitativer Art. In manchen Fällen, so bei der Bande 4,3 μ der Kohlensäure, veranlaßt die vermehrte Dichte des Gases ein Ausbreiten der Bande nach den kürzeren Wellenlängen, das aber erst bei Drucken über 1 Atm. bedeutend wird.

G. Norman Collie: Notiz über eine sonderbare Eigenschaft des Neons. (Proceedings of the Royal Society 1909, ser. A, vol. 82, p. 378.)

Bei einer Untersuchung mit besonders reinem Neon fiel es auf, daß, wenn das Gas aus einer Töplerpumpe unter Atmosphärendruck durch Quecksilber in ein umgekehrtes Reagenzrohr entwich, jede Blase in feuerrotem Lichte leuchtete. Bei der weiteren Untersuchung dieser Erscheinung wurde das Neon mit Quecksilber in ein Glasrohr eingeschmolzen; beim Schütteln war dann das Leuchten sehr deutlich. Daß Gase, die mit Quecksilber in einer Röhre geschüttelt werden, leuchten, ist zwar schon lange bekannt, aber das Neon zeigte diese Eigentümlichkeit auch bei Atmosphärendruck so ausgesprochen, daß eine weitere Untersuchung angezeigt schien.

Bei den Experimenten waren die Röhren vor dem Einfüllen sorgfältig gereinigt, dann wurde etwas Quecksilber eingelassen, die Röhren ausgepumpt, so daß das Quecksilber siedete, und mit Neon ausgewaschen, wieder ausgepumpt und reines Neon zugelassen; die Drucke, bei denen beobachtet wurde, variierten von 120 bis 200 mm, gaben aber ein ebenso helles Licht wie die unter normalem Druck gefüllten Röhren.

Ein gerades Rohr mit abgerundeten Enden, mit Neon unter 200 mm Druck gefüllt, zeigte, nachdem es 2 bis 3 Stunden mit Unterbrechungen geschüttelt worden war, nur noch ein schwaches Leuchten; als sich dies nach 2 Tagen nicht zu ändern schien, wurden die Enden mit Bleifolie umhüllt und Funken aus einer Induktionsspule hindurchgeschickt. Sofort kehrte die Helligkeit wieder, aber am positiven Ende stärker als am negativen. Dasselbe Resultat wurde erzielt, wenn man die Röhre in der Hand hielt und vor den Polen der Spule hin und her bewegte, während Funken übersprangen. Auch andere Röhren, die ihr helles Leuchten eingebüßt hatten, zeigten selbst nach 3 Wochen die gleiche Erholung durch das Funken.

Eine andere Röhre, die beim Schütteln hell leuchtete, wurde unmittelbar, nachdem sie hergestellt war, an die Enden einer Induktionsspule gebracht; sie verlor sofort das meiste von ihrer Helligkeit, und weiteres Funken verbesserte sie nicht.

Eine andere Röhre hatte einen dicken Platindraht an einem Ende eingeschmolzen. Beim Schütteln wurde das Leuchten bald schwach, und Induktionsfunken konnten es in keiner Weise verbessern. Tagelang blieb die Röhre in diesem Zustande; schließlich kehrte beim bloßen Auf- und Abrollen des Quecksilbers die volle ursprüngliche Helligkeit wieder.

Eine Röhre, deren Innenwände mit Fluorwasserstoffsäure geätzt waren, leuchtete mit Neon gefüllt ebenso hell wie die anderen.

Eine hellleuchtende Röhre wurde mit dem einen Ende in flüssige Luft getaucht, so daß das Quecksilber fest erstarrte, und das obere Ende wurde auf etwa 400° erhitzt. Ließ man die Röhre zur gewöhnlichen Temperatur zurückkehren und schüttelte sie, so leuchtete das erhitzt gewesene Ende stärker als das abgekühlte. Auch die Röhre, die durch Funken schwachleuchtend geworden war, wurde am einen Ende erhitzt und erlangte an diesem Ende die Fähigkeit wieder, beim Schütteln zu leuchten.

Durch schwache und starke Entladungen wurden an anderen Röhren verschiedene Grade der Leuchtfähigkeit erzielt. Einige erhielt man, die an beiden Enden leuchteten, aber nicht in der Mitte, andere, die nur in der Mitte oder nur an einem Ende leuchteten. Dieses abnorme Verhalten schien ziemlich andauernd, wenn keine weiteren elektrischen Entladungen in die Nähe der Röhren gebracht wurden.

Enthielt das Neon die geringste Spur von Feuchtigkeit, so konnte kein Leuchten erzielt werden; kleine Spuren von Kohlenoxyd verminderten gleichfalls die Fähigkeit des Leuchtens in merklichem Grade, aber spektroskopische Spuren von Wasserstoff schienen nicht viel Effekt zu haben. Zweifellos aber ist das Leuchten um so heller, je reiner das Neon ist, und gleichzeitig kann das Leuchten durch Schütteln oder Elektrisieren der Röhre schwieriger gestört werden.

Ein Versuch wurde in einem Quarzrohre mit Neon unter Atmosphärendruck gemacht; das Leuchten war viel heller als in einer Glasröhre unter denselben Umständen.

Siegfried Strakosch: Ein Beitrag zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Ägypten und dem ägyptischen Sudan. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1908, Bd. 117, S. 1195—1212.)

Nach der Wiesnerschen Methode hat Verf. an einigen Punkten des Sudans und Oberägyptens (Khartum, Assuan, Luxor) sowie auch in Kairo die chemische Lichtintensität bei verschiedenen Sonnenhöhen ermittelt. Diese Messungen erscheinen deshalb besonders wertvoll, weil sie fast sämtlich bei vollkommen unbedeckter Sonnenscheibe und nahezu wolkenlosem Himmel erfolgten.

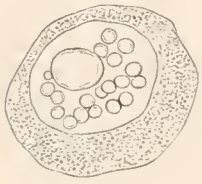
Die vom Verf. mitgeteilten Zahlen lassen beim Vergleich mit solchen, die in Österreich (Kremsmünster) gewonnen wurden, erkennen, daß die chemische Intensität des Lichtes an den ägyptischen Beobachtungsorten nicht in demselben Verhältnis zur Sonnenhöhe steigt und fällt wie in unseren Breiten; sie bleibt im allgemeinen hinter der in Österreich zurück. Auch Wiesner hatte bereits gefunden, daß bei gleicher Sonnenhöhe die Lichtintensitäten in Kairo kleiner waren als in Wien. Er vermutete, daß die Seltenheit des Regens in Kairo diesen Unterschied wenigstens zum Teil bedinge. Je mehr die Luft durch Regen von den festen Teilchen, die in ihr schweben, befreit wird, um so größer muß die Lichtintensität sein. Wiesner sowohl wie der Verf. konnten einige Male ein starkes Sinken der Intensität beobachten, wobei der Himmel eine düsterblaue Farbe annahm. „Dafür, daß solche Trübungen durch aufsteigende Staubteilchen hervorgerufen werden, scheint zu sprechen, daß auch Fr. Exners Messungen des elektrischen Potentialgefälles in Oberägypten ähnliche Erscheinungen nachgewiesen haben.“ (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 609.) In Buitenzorg, wo starke Regen niedergehen, hat Wiesner wesentlich höhere Werte gefunden als in Afrika, zum Teil höhere Werte als in Wien. Die Annahme, daß mit der Annäherung an den Äquator eine starke Steigerung der Lichtsumme eintrete, trifft aber nach Wiesner beim Vergleich von Wien und Buitenzorg nicht zu.

Bei der Betrachtung der Tabellen des Verf. fällt auf, daß sich der geringere Betrag der Lichtintensität bei höheren Sonnenständen viel mehr äußert als bei niederen. Auch dies ließe sich durch die Wirkung der in der Atmosphäre schwebenden Staubteile erklären, die bei höherem Sonnenstande und Verstärkung der aufsteigenden Luftbewegung eine Trübung der Luft hervorrufen können. Doch meint der Verf., daß die Vorgänge, durch welche die Durchsichtigkeit der Atmosphäre und folglich die Lichtintensität beeinflußt werden, zu mannigfaltiger Natur seien, als daß sich eine Erscheinung ohne weiteres auf eine einzige Ursache zurückführen ließe. Ursachen, die die Durchsichtigkeit der Luft bedingen, sind nach Russell: Trockenheit der Luft in den unteren Schichten, geringe Wärmestrahlung des Bodens, stetige und homogene Luftströmungen bei zu großen Höhen, Gleichförmigkeit der Temperaturdifferenzen zwischen Land und See, wenig Staub. Hann (Lehrbuch der Meteorologie) weist auf die bisher nicht genügend gewürdigte Rolle hin, die die „optische“ Trübung der Luft bei der Durchsichtigkeit spielt. Diese hat ihren Sitz in der reinen Luft selbst; meteorologische Vorgänge machen sie zu einem optisch nicht homogenen Medium. Gegenüber diesen vielen Möglichkeiten ist ein Vergleich interessant, zu dem Herr Strakosch die auf den einzelnen ägyptischen Stationen gewonnenen Ergebnisse heranzieht. Er gibt eine graphische Darstellung, aus der hervorgeht, daß sich die

relative chemische Lichtintensität im Verhältnis zur Sonnenhöhe (bei unbedeckter Sonnenscheibe und ganz oder beinahe ganz wolkenlosem Himmel) mit fast gesetzmäßiger Regelmäßigkeit entsprechend der Annäherung an den Äquator stetig verringert; d. h. der gleichen Sonnenhöhe entsprechen immer geringere Intensitätswerte. Verf. hält es für möglich, daß dies auf einer Dämpfung des Lichtes beruhe, die durch die dickere Lufthülle am Äquator hervorgerufen würde. Nach M. v. Smolnchowski beträgt der Äquatorialradius der Atmosphäre 42000 km, der Polarradius nur 28000 km. Durch eine Zeichnung veranschaulicht Herr Strakosch, wie es sich aus dieser Verschiedenheit auch erklären läßt, warum die Messungen in Buitenzorg höhere Werte ergeben mußten als die in Ägypten. F. M.

S. Becher: Die „Hörbläschen" der Leptosynapta bergensis. Ein Beitrag zur Kenntnis der statischen Organe. (Biol. Zentralbl. 1909, Bd. 29, S. 413—425.)

Die Sinnesorgane, um welche es sich hier handelt, sind nicht neu, doch hebt Verf. gegenüber früheren Angaben hervor, daß sie auch bei erwachsenen Tieren — Seegurken — noch vorhanden und funktionstüchtig sind.



Wie die Figur zeigt, bestehen sie aus einer Wandung und mehreren Inhaltskörpern. Die Figur ist nach dem Leben entworfen und läßt daher nicht alles das erkennen, was die genauere Untersuchung ergibt. So besteht die Wandung z. B. aus Epithelzellen, und ein Nerv tritt in sie ein. Die Inhaltskörper zeigen zitternde Bewegungen, doch erklärt Verf. es für irrtümlich, daß diese Bewegungen durch Wimperhaare hervorgerufen würden, sie seien vielmehr nichts anderes als die wohlbekannte Brownsche Molekularbewegung. Sie ist übrigens nur den kleineren, nicht dem einen größeren Inhaltskörper eigen.

Daß es sich um statische Organe und nicht um Hörbläschen handeln würde, war von vornherein wahrscheinlich, denn ähnlich gebaute Organe sind im Tierreich sehr weit verbreitet und in vielen Fällen als statische Organe erkannt worden, obschon sie noch in manchem Lehrbuche als Hörorgane figurieren. Mit Hörreizen konnte denn Verf. auch gar keine Wirkungen auf die Organe oder auf das Tier ausüben, dagegen sah er die Inhaltskörper sich stets nach unten senken, also auf den Schwerereiz reagieren.

Besonderes Gewicht legt Herr Becher wohl mit Recht auf den Unterschied der Inhaltskörper, und zwar meint Verf., der Unterschied der Größe habe seine Bedeutung darin, daß die Organe nicht nur statische, sondern zugleich dynamische Sinnesorgane seien. Die Stärke des Stoßes, den sie bei Bewegungen des Tieres ausüben, hängt von der Reibung an der umgebenden Flüssigkeit ab, ist also bei dem großen Inhaltskörper größer als bei dem kleineren. Die Differenz wird um so größer, je größer die Beschleunigung einer Bewegung ist, mithin wird dem Tiere nicht nur der Eintritt einer Bewegung, sondern auch deren spezieller Charakter angezeigt. V. Franz.

F. C. v. Faber: Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes. (Arb. der Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- und Forstwirtsch. VII, 1909, S. 193—351.)

Mit Erfolg hat zuerst v. Thumen begonnen, die Krankheiten bestimmter Kulturpflanzen zusammenzustellen und zu beschreiben. Er mußte sich dabei auf einheimische Kulturpflanzen (wie Wein, Obstbäume usw.) beschränken, da für die Tropen damals kaum Material zur Verfügung stand. Erst allmählich wurden auch die wichtigeren tropischen Kulturpflanzen in den Kreis der Beobachtung gezogen, besonders seitdem große verheerende Pilzepidemien die Kulturen großer Landstriche vernichtet hatten. Die ersten deutschen Zusammenstellungen der pflanzlichen und tierischen Krankheiten von Kaffee, Tee, Kakao usw. rühren von Zimmermann her, dem jetzigen Leiter der Versuchsstation Amani in Usambara.

Wenn der Verf. es in der vorliegenden Arbeit unternimmt, eine Zusammenfassung aller Parasiten und Schädlinge des Kakaobaumes zu geben, so stützt er sich auf ein breites Material, das teils aus den englischen Kolonien stammt, teils durch eigene Beobachtungen in Kamerun gesammelt wurde. Eine sehr zerstreute Literatur mußte durchgesehen und benutzt werden, um möglichste Vollständigkeit zu erzielen. Es dürfte daher kaum etwas Wesentliches fehlen. Behandelt werden zuerst die pflanzlichen Parasiten, dann die tierischen Schädlinge, die durch anorganische Ursachen erzeugten Krankheiten und endlich die Schädigungen ohne erkennbare Ursache. Es ist natürlich hier nicht möglich, alle vom Verf. besprochenen Krankheiten auch nur aufzuführen, sondern es soll nur darauf hingewiesen werden, daß die Schädiger teils lateinisch, teils deutsch genau beschrieben und auch, besonders die Tiere, abgebildet werden. Viele von den geschilderten Krankheiten hat Verf. in Kamerun selbst beobachten können, so daß er vielfach in der Lage ist, Ergänzungen zu den Beobachtungen früherer Forscher zu geben.

Besonders wichtig sind einige epidemisch auftretende Krankheiten, denen Verf. ausführliche Betrachtungen über die Ursachen und die Bekämpfung widmet. So hat sich im Laufe weniger Jahre die Brannfäule der Kakaofrüchte auch in Kamerun zu einer Kalamität entwickelt. Die Krankheit wird von Phytophthara omnivora (oder einer sehr verwandten Art) erzeugt und befällt die Früchte, welche zuerst kleine braune Flecken bekommen und zuletzt auf der gesamten Oberfläche gebräunt werden. In diesem Stadium erscheinen dann die Konidienträger des Pilzes, welche die Epidermis der Frucht durchbrechen. Für die Bekämpfung kommt in erster Linie eine Bespritzung mit Bordeauxbrühe in Betracht, und zwar muß sie rechtzeitig vorgenommen werden, noch ehe die Konidien reif sind. Da die Brühe durch die heftigen Regengüsse bald abgewaschen sein würde, so empfiehlt Verf. einen Zusatz von fein gemahlenem Kolophonium und Kartoffelmehl. Außerdem müssen die Fruchtschalen, denen Konidien anhaften, und die im Innern die Dauersporen besitzen, desinfiziert oder verbrannt werden.

Weit verbreitet ist auch die Hexenbesenkrankheit, welche wahrscheinlich von Taphrina Bussei erzeugt wird. Krebskrankheiten am Stamme kommen ebenfalls häufig vor; wie bei uns bilden Nectriaarten die Ursache. Die Wurzeln werden häufig von Pilzmycelien, die zu niederen Basidiomyceten gehören, befallen und abgetötet.

Da die ganze Arbeit praktische Zwecke verfolgt, sind die Bekämpfungsmaßregeln in besonders ausführlicher Weise geschildert worden. Vielfach konnte der Verf. bei diesen wichtigen Bemerkungen sich auf eigene Versuche und Beobachtungen stützen. G. Lindau.

Literarisches.

Ludwig Schlesinger: Bericht über die Entwickelung der Theorie der linearen Differentialgleichungen seit 1865. Der Deutschen Mathematiker-Vereinigung erstattet. Sonderabdruck aus dem XVIII. Bande des Jahresberichts der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. IV und 133 S. gr. 8°. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Die vorliegende Schrift gehört zu der Reihe von zusammenfassenden Berichten, welche von Mitgliedern der Deutschen Mathematiker-Vereinigung über die Entwickelung einzelner Gebiete der Mathematik in der Neuzeit auf den Jahresversammlungen der Vereinigung vorgelegt worden sind. Diese Arbeiten sind äußerst wertvolle Beiträge zur Geschichte der Mathematik und ersetzen vorläufig für die behandelte Zeit die noch aus-

stehende historische Darstellung. Von hervorragenden Gelehrten verfaßt, deren eigene Arbeiten dem betreffenden Gebiete angehören, stellen sie mehr dar als bloße Kompilationen; denn in ihnen spiegeln sich die Anschauungen wider, welche zur Zeit ihrer Abfassung die produktive Forschung beherrscht haben. Für die künftige Geschichtschreibung der Wissenschaft sind sie daher wertvolle Dokumente über die leitenden Gedanken der in ihnen geschilderten Epoche.

Nächst den Ansätzen bei Cauchy sowie bei Briot und Bouquet geht die Behandlung der Theorie der linearen Differentialgleichungen mit den Hilfsmitteln der neueren Funktionentheorie auf Riemann und Weierstraß zurück. Aber die Richtung der Entwickelung wurde durch einen der hervorragendsten Schüler von Weierstraß bestimmt. Als Lehrer der Friedrichs-Werderschen Gewerbeschule veröffentlichte L. Fuchs in dem Osterprogramm 1865 dieser Anstalt seine fundamentale Abhandlung: „Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen mit veränderlichen Koeffizienten", die 1866 mit geringen Änderungen im Journal für die reine und angewandte Mathematik abgedruckt wurde. Mit dieser Abhandlung, auf welche alle späteren Arbeiten immer wieder zurückgreifen, beginnt daher naturgemäß die in dem Referate behandelte Epoche.

Herr Schlesinger stellt zunächst fest, was man vor 1865 über lineare Differentialgleichungen wußte, und gibt dann an, was man heute über diesen Gegenstand weiß. Bei der Darstellung der Entwickelung wird weder die historische, noch die rein sachliche Anordnung innegehalten, weil beide bei einer strengen Durchführung die Übersicht erschweren würden. Vermöge eines Kompromisses zwischen der historischen und der rein sachlichen Darstellung ergehen sich ihm die leitenden Gesichtspunkte auf ungezwungene Weise.

Auf 60 Seiten behandelt er in sechs Teilen die Existenzbeweise, die allgemeine Theorie, die Analogien mit algebraischen Gleichungen und mit algebraischen Funktionen, die Umkehrprobleme und die gruppentheoretischen Probleme. Hiernach folgt (S. 61—123) die chronologisch geordnete Bibliographie der Theorie der linearen Differentialgleichungen von 1865 bis September 1907 in 1742 Nummern. Jedem Titel ist ein Buchstabe beigefügt, der ungefähr die Richtung der betreffenden Arbeit anzeigt. Endlich folgt auf S. 123—126 ein Verzeichnis der in der Bibliographie gebrauchten Abkürzungen und S. 127—133 ein alphabetisches Namenverzeichnis der in der Bibliographie vorkommenden Autoren. Bei dem Umfange der Bibliographie leuchtet es ein, daß nicht jede der aufgezählten Schriften in dem Texte des Berichtes besprochen werden konnte.

Man verdankte schon Herrn Schlesinger ein großes zweibändiges „Handbuch der Theorie der linearen Differentialgleichungen" (1895—1898) und eine kleinere „Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Variabeln" (1. Aufl. 1900, 2. Aufl. 1904). Sein Name tritt in der Bibliographie der linearen Differentialgleichungen im ganzen vierzigmal auf. Hierin liegt eine Gewähr für seine Sachkenntnis und Beherrschung des Stoffes; kein anderer Mathematiker war wohl so gut vorbereitet für die Abfassung eines Referates über dieses Gebiet der Mathematik, und niemand hätte in dem verhältnismäßig kurzen Artikel eine so klare Vorstellung über die Forschungen geben können, die innerhalb der letzten vier Jahrzehnte in rascher Folge unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete erweitert haben. Zwar haben bekanntlich manche der lebenden Mathematiker, welche in der behandelten Zeit schöpferisch tätig gewesen sind, andere Ansichten über den Gang der Entwickelung, als Herr Schlesinger sie in seinem Handbuche besonders vertreten hat; dies braucht uns aber nicht zu hindern, ihm den Dank für den jetzt vorliegenden gemeinnützigen Bericht auszusprechen. E. Lampe.

Carl Kaßner: Das Reich der Wolken und Niederschläge. Mit 43 Figuren und 6 Karten. 160 S. Preis 1 ℳ. (Aus der Sammlung Wissenschaft und Bildung Nr. 68.) (Leipzig 1909, Quelle & Meyer.)

Den Inhalt des Buches bildet die Lehre von dem Wasserdampfgehalt der Atmosphäre und seinen Folgeerscheinungen als Wolken und Niederschläge. Der Stoff ist auf 13 Kapitel verteilt. Es wird zuerst die Herkunft des Wasserdampfes in der Atmosphäre und die Verdichtung desselben zu Nebel und Wolken nach Form, Farbe, Höhe, Dicke und Geschwindigkeit besprochen und die Bedeutung der Wolken als Himmelsbedeckung sowie die Dauer des Sonnenscheins erörtert (S. 1—60). Die nächsten Kapitel handeln von der Niederschlagsbildung als Regen, Schnee, Graupeln und Hagel (S. 60—95), der Messung und Berechnung der Niederschlagsmengen (S. 95—126) und der periodischen Verteilung der Niederschläge (S. 126—133). Die letzten Seiten sind der Besprechung der Ursachen der Verteilung der Niederschläge nach Temperatur, Zyklonen und Gelände und der Beschreibung der Verteilung der Niederschläge auf der Erdoberfläche an der Hand von Regenkarten gewidmet. Alle Abschnitte enthalten reichliches Tatsachenmaterial als Belege für die vorgetragenen Lehren, wobei besonders die klimatischen Verhältnisse Deutschlands eingehend berücksichtigt sind. Die Karten und die Mehrzahl der Figuren sind vom Verf. selbst gezeichnet und durchweg sehr instruktiv; die international vereinbarten Begriffsbestimmungen und Klassifizierungen sind wörtlich wiedergegeben und die typischen Wolkenbilder dem internationalen Wolkenatlas entnommen. Da der Verf. sehr anschaulich schreibt und bei allen Fragen die wissenschaftlichen Richtlinien streng innehält, so ist das kleine Buch allen, die sich über die moderne Lehre von Wolken und Niederschlägen unterrichten wollen, als zuverlässiger Führer zu empfehlen. Krüger.

W. May: Korallen und andere gesteinsbildende Tiere. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) 122 S. Preis 1,25 ℳ.

Vorwiegend vom zoologischen Standpunkte wird in diesem Bändchen aus der bekannten Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" ein auch für den Geologen und Geographen wichtiges Kapitel eingehend behandelt, die Bedeutung der Hartgebilde von Tieren für die Gesteinsbildung. In systematischer Reihenfolge behandelt Herr May die einzelnen in Frage kommenden Klassen von den Ur- bis zu den Wirbeltieren, indem er zunächst auf den Bau der Tiere, besonders ihres Skelettes bzw. ihrer Schalen eingeht, um dann ihre geologische Bedeutung zu berücksichtigen.

Besonders eingehend werden naturgemäß die Korallen behandelt, denen fast die Hälfte des Buches gewidmet ist. Besonders hervorzuheben ist die Zusammenstellung der verschiedenen Theorien, die die Bildung der Korallenriffe einheitlich zu erklären suchen. Besonders werden neben der Darwin-Danaschen Theorie und den ihrer Verteidigung gewidmeten Ausführungen von Langenbeck und Lendenfeld die gegnerischen Theorien von Semper, Marray, Guppy, Agassiz und Voeltzkow behandelt, auch werden die wichtigen Bohrungen auf Funafuti sehr eingehend geschildert. Die Berichte über die verschiedenen Hypothesen sind durchaus objektiv gehalten und lassen klar hervortreten, daß wir es hier noch nicht mit einer völlig geklärten Streitfrage zu tun haben. In einem für weitere Kreise berechneten Buche kann man eine derartige Stellungnahme nur billigen, wie es überhaupt jedem zu empfehlen ist, der sich für dieses zoologisch-geologische Grenzgebiet interessiert. Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13 septembre. Delandres communique un télégramme de M. P. Lowell relatif à la présence de l'oxygène libre

dans l'atmosphère de Mars. — H. Deslandres: Mouvements de l'atmosphère solaire supérieure au-dessus et autour des facules. Tourbillons cellulaires du Soleil. — A. Bonquet de la Grye: Sur l'étude des températures de la mer. — A. Laverau et A. Pettit: Sur le pouvoir trypanolytique du sang de quelques Vertébrés à sang froid à l'égard du Trypanosoma Evausi Steel. — N. Saltykow: Sur le prohlème de Sophus Lie. — Drzewiecki: Formules pratiques pour le calcul des hélices aériennes. — P. Pascal: Rôle magnétique de l'oxygène dans les composés organiques. — P. Lemoult: Dosage du phosphore dans les corps combustibles par la hombe calorimétrique. — Henri Piéron: La loi d'évanouissement des traces muémoniques en fonction du temps chez la Limnée. — A. Massaglia: Sur les moyens naturels de défense de certains Vertéhrés à sang froid contre le trypanosome du Surra (Trypanosoma Evansi). — Albert Droit adresse une Note concernant „un coefficient de frottement". — C. Mariller adresse une Note „Sur la distillation des mélanges liquides".

Vermischtes.

Die angehliche Parthenogenesis oder Apogamie von Mercurialis anuua, die bereits durch die Untersuchungen von Strasburger und Bitter unwahrscheinlich geworden war (vgl. Rdsch. S. 374), kann nach weiteren Beohachtungen, die der Erstgeuannte au seinen isolierten Mercurialisweihchen ausgeführt hat, für so gut wie erledigt gelten. Diese isolierten Pflanzen bliebeu monatelang steril, bildeten hierauf vereinzelt männlicbe Blüten aus und begannen gleichzeitig zu fruchten. Die männlicheu Blüten entleeren sofort nach dem Öffnen ihren Pollen und werden am nächsten Tage vom Stocke abgestoßen, weshalh ihr vereiuzeltes Auftreten sieh so leicht der Beohachtung eutziehen kann. Isolierte sterile Weibchen, die mit dem Pollen männlicher Iudividuen hestäubt werden, liefern männliche und weibliche Nachkommen in mehr oder weniger gleicher Anzahl. Die mit dem Pollen von männlichen, vereinzelt an dem Weihchen entstandenen Blüten befrnchteten Weibchen liefern fast ausscbließlich weibliche Nachkommen. Weibchen, die, mit dem Pollen von Männchen bestäuht, fruktifiziert batten, entschlossen sich nach erueuerter längerer Isolierung zur erneuten Bildung vereinzelter männlicher Blüten. Die haploide Chromosomenzahl beträgt, wie zunächst für Pollenmutterzellen festgestellt wurde, sieheu; die diploide Generation führte meist 14 Chromosomen in ihren Kernen. Auch in allen Samenanlageu isolierter Weibchen, die zu fruktifizieren beginnen, vollzieht sich die Reduktionsteilung in der Embryosackmutterzelle. Diese teilt sich zuerst in zwei Zellen, und die uutere von beiden wiederholt die Teilung, so daß drei Zellen entstehen. Die unterste von ihnen verdrängt die beiden auderen und wird zur Embryosackanlage, in der sieb die den Angiospermen eigentümlichen Vorgänge vollziehen. Die nach der Befruchtung entstehenden Keimanlagen haben diploide Kerne (14 Chromosomen). Die nicht befruchteten Samenanlagen sterben ab; das ist an den isolierten Weibchen die große Zahl. Adventivkeime treten bei Mercurialis anuua uicht auf. (Zeitschrift für Botanik 1909, Jabrg. 1, S. 507—525.) F. M.

Personalien.

Die Universität Münster hat den Algologen E. Lemmermann iu Bremen zum Dr. honoris causa ernannt.

Die Technische Hochschule in Hannover hat dem Geh. Regieruugsrat, emer. Prof. Dr. Karl Kraut die Würde eines Dr. ing. ehreuhalber verliehen.

Die böhmische Universität in Prag hat zu Ehrendoktoren der Philosophie ernannt: Sir Archibald Geikie, Dr. J. E. Marr, Dr. Francis Darwin und Prof. T. W. Richards.

Die Clark University hat bei der Feier ihres 20jährigeu Bestehens zu Ehrendoktoren unter anderen ernannt: Parcival Lowell (Boston), E. F. Nichols (Darmouth College), H. C. Bumpus (Direktor d. Amer. Mus. of Nat. Hist.), Carl Barus (Brown-Univers.), R. W. Wood (Johns Hopkins), Vito Volterra (Rom), A. A. Michelson (Chicago), E. Rutherford (Manchester).

Ernannt: der Assistent des Kaiserl. Ohservatoriums in Wilhelmshaven, Korvettenkapitän a. D. Capelle zum Vorstand des Observatoriums; — außerordentlicher Professor Dr. David Raymond Curtiss zum ordentlichen Professor der Mathematik und außerordentlicher Professor Dr. Robert R. Tatnall zum ordentlichen Professor der Pbysik an der Northwestern University; — G. Lopriore zum Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Modena; — außerordentlicher Professor Dr. Erich v. Tschermak zum ordentlichen Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — außerordentlicher Professor Dr. A. Lampa in Wien zum ordeutlichen Professor der Physik und Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Prag; — Dr. G. A. Gihson, Professor am Tecbnical College iu Glasgow zum Professor der Mathematik an der Universität Glasgow; — der Dozeut der Elektrotechuik William Brown zum Professor der Physik am Royal College of Science in Dublin; — der Observator am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam Prof. Dr. Johannes Hartmaun zum ordentlicben Professor der Astronomie und Direktor der Universitätssternwarte in Göttingen.

Habilitiert: Dr. J. Nabl für Physik au der Universität Wien; — Dr. G. Du Pasquier für Mathematik am Polytechniknm iu Zürich; — Dr. A. Grünwald für Geometrie an der deutscheu Technischen Hocbschule in Prag; — Dr. A. de Quervain für physikalische Geographie und Meteorologie am Polytechuikum in Zürich.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckuugeu durch den Mond, sichtbar für Berlin:

30. Okt.	$E.h. = 10^h\,29^m$	$A.d. = 11^h\,17^m$	ω^3 Tauri	5. Größe	
2. Nov.	$E.h. = 11\;\;46$	$A.d. = 12\;\;29$	A Gemin.	5.	„
5. „	$E.h. = 13\;\;35$	$A.d. = 14\;\;25$	η Leonis	3.	„
7. „	$E.h. = 18\;\;18$		ν Virg.	4.	„

Am 23. September hat Herr Slipher zu Flagstaff (Arizona) auf dem Saturn in 50° südlicher Breite eineu sehr hellen weißen Fleck beobachtet.

Iu Astron. Nachrichten Bd. 182, S. 249 gibt Herr Crommelin die Korrektion des berechneten Perihel-durchgaugs des Halleyschen Kometen zu + 3.4 Tagen an. Somit würde $T = 1910$ April 20.0 werden. Man wird durch diese Mitteilung auch zu der Annahme geführt, daß die für den Preisbewerb der Astron. Gesellschaft anonym eingereichteu Elemente, wouach Herr Matkiewitsch die Ephemeride (Rdsch. 1909, XXIV, 324) berechnet hat, das Werk der Herren Cowell und Crommeliu darstellen. Eiue von der Russischeu Astron. Gesellscbaft ausgeführte Bahnherechnung, dereu Ergebuis Herr A. Iwanow iu St. Petersburg kürzlich publizierte (Astron. Nachr. 182, 225), hat als Perihelzeit den 23. April geliefert. Die wahre Zeit liegt somit genau iu der Mitte der englischen und der russischen Berechnung.

Die Herren W. W. Camphell und S. Albrecht auf der Licksternwarte haben am 1. und 2. September die Spektra des Mars und des Mondes verglichen und in beiden die Wasserstoffbande a von gleicher Intensität und zwar sehr schwach geseheu. Damit würde also die Existenz vou Wasserdampf in der Marsatmosphäre wieder in Frage gestellt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 21. Oktober 1909. Nr. 42.

Über den antiken Purpur.

Von Prof. **P. Friedländer** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 24. September 1909.)

Jeder, der an den sonnendurchleuchteten Felsenküsten des östlichen Mittelmeeres Erholung gesucht hat, wird sich mit Entzücken der Farbe des Meeres erinnern, wie es tiefblau an der Steilküste mit schneeweißem Schaum emporbrandet, das seichtere Ufer mit einem smaragdgrünen Gürtel umgibt oder in der Ferne die unendliche Mannigfaltigkeit der Himmeltöne in zarter Verklärung widerspiegelt.

Dieses Meer ist der Schauplatz unseres größten Epos, der Odyssee, und der Sänger derselben wird nicht müde, sein ewig wechselndes Antlitz in immer neuen poetischen Bildern zu feiern. Mit besonderer Vorliebe gebraucht er aber ein Beiwort, über das wir ohne ein gewisses Befremden nicht hinwegkommen, wenn wir es in der heutigen Bedeutung auffassen — ein purpurnes Meer, *θαλλαττα πορφυρεσσα*, hat noch nie jemand erblickt, und vielleicht trifft die etymologische Konjektur von Dedekind das Richtige, nach welcher „*πορφυρεις*“ in ursprünglichem Sinne keine Farbe, sondern den Zustand des lebhaft Bewegten, Flimmernden, Glänzenden bezeichnete.

Sind wir erst bei klassischen Reminiszenzen angelangt, so fällt uns wieder ein, daß auch der berühmteste Farbstoff des Altertums, der antike aus Schnecken gewonnene Purpur, diesem Meere entstammt, und daß sein Farbenton mit dem gleichen Epitheton bezeichnet wird wie seine Heimat. Wir erinnern uns, daß er nach den Überlieferungen alle anderen damals verfügbaren Farbstoffe an Feuer und Schönheit sowie an Echtheit weit hinter sich ließ, daß er aber so schwierig und kostspielig herzustellen war, daß sein Gebrauch stets ein Vorrecht der Reichen, der Vornehmen und Mächtigen blieb. Wir wissen weiter, daß er dann schon im frühen Mittelalter so völlig verschwand, daß nie mehr erfolgreiche Versuche unternommen werden konnten, ihn zu neuem Leben zu erwecken, und daß er seitdem nur noch als Symbol für die Herrscherwürde des Staates und der Kirche ein Scheindasein ohne reale Bedeutung führt.

Wie ist diese auffallende Erscheinung zu erklären? Finden wir für dies Fallenlassen einer der interessantesten technischen Kulturleistungen der alten Welt Anhaltspunkte in der antiken Literatur; handelte es sich etwa um geheimgehaltene Verfahren, die allmählich verloren gingen; kamen Farbstoffe auf, die ihn an Schönheit noch übertrafen und ihn allmählich in Vergessenheit geraten ließen?

Letzteres ist jedoch nicht der Fall, ersteres nur bis zu einem gewissen Grade, denn mit der Kunst, mit gewissen Meerschnecken zu färben, waren in der römischen Zeit wenigstens fast sämtliche Mittelmeervölker vertraut, und schon im Altertum wurde die Entdeckung der Purpurfärberei in eine mythische Vorzeit verlegt und dem phönizischen, von den Griechen Herakles genannten Melkaart zugeschrieben.

Bekannt ist die Fabel, wie sein Hund am Meeresstrand eine Purpurschnecke zerbiß und dadurch auf den Farbstoff aufmerksam machte — beiläufig bemerkt eine Erzählung, die zeigt, wie leichtfertig das Altertum in naturhistorischen Dingen zu Werke ging. Die praktische Unmöglichkeit leuchtet jedem ein, der nur einmal eine Purpurschnecke in der Hand gehabt hat.

Richtig scheint nur zu sein, daß die semitischen Stämme zuerst mit dem Purpur bekannt waren, denn bei ihnen haben sich die ältesten urkundlichen Andeutungen darüber erhalten.

Aus Purpur und doppelt gezwirntem Byssus läßt Moses den Vorhang zum Allerheiligsten in der Stiftshütte herstellen. Blauer und roter Purpur spielt eine Rolle bei den Kultusgewändern der Hohenpriester; im Buch Esther wird auf den Purpur als Abzeichen hoher persischer Würdenträger (wie Mardochai) hingewiesen, und in der Salomonischen Zeit scheinen Purpurstoffe auch in die weibliche Toilette Eingang gefunden zu haben.

Nicht unwahrscheinlich erscheint es nach Dedekind, daß auch den alten Ägyptern purpurne Gewänder nicht fremd waren. In einem interessanten, aus der Zeit Ramses II. (etwa 1400 v. Chr.) stammenden Gedicht diskutiert der Verfasser die Schattenseiten der verschiedenen Berufe; alle sind mühevoll und beschwerlich.... „Der Schmied bekommt Hände wie ein Krokodil und ist schmutzig wie Fischlaich; der Barbier rasiert bis tief in die Nacht, er eilt von Haus zu Haus und lebt von seinen Händen, um seinen Magen zu füllen, gleich den Bienen, welche die Frucht ihrer Arbeit verzehren usw.“ Vom Färber endlich heißt es: „Seine Hände stinken, sie haben den Geruch fauler Fische, er verabscheut alles Tuch.“

Ist die Übersetzung auch nicht ganz einwandfrei, ebenso wie die eines anderen hieratischen Papyrus, in welchem die Preise verschiedener Kostbarkeiten, unter anderem nach einer Lesart auch von Purpurstoffen

angegeben werden, so ist doch das Hervorheben des nur für die Purpurfärberei charakteristischen sehr unangenehmen Geruches so auffallend, daß man kaum an einen anderen Zweig der Färberei wird denken können.

Wesentlich reicher fließen die Quellen aus griechischer und römischer Zeit.

So gibt uns schon Aristoteles eine ziemlich genaue Beschreibung über das Vorkommen und die Eigenschaften der verschiedenen Purpurschnecken, und noch eingehender behandeln dieses Thema später Plinius, Vitruv, Julius Pollux u. a.

Die häufige Erwähnung von purpurgefärbten Stoffen bei Autoren der letzten republikanischen wie der ersten Kaiserzeit ermöglicht ein recht präzises Bild von dem Umfang der Purpurfärberei und der Verwendung von Purpurwolle und -seide.

Auch hier wieder die gleiche Erscheinung; der Gebrauch purpurgeschmückter Gewänder blieb lange Zeit ein Vorrecht der Vornehmern (Purpurati), die eifersüchtig ihr Privileg hüteten und durch Gesetze verteidigten.

Einen breiten Purpurstreif (latus clavus) um den Ausschnitt der Tunika zu tragen, war das Recht der Senatoren; der Ritterstand mußte sich mit einem schmäleren Streifen (dem angustus clavus) begnügen. Die purpurumsäumte Toga praetexta, deren Gebrauch schon auf Servius Tullius zurückreichen sollte, war die Amtstracht der höheren Staats- bzw. städtischen Beamten und verschiedener Priester; in ganz purpurnen, mit Goldstickerei geschmückten Gewändern, dem Ornat des kapitolinischen Jupiter, zogen anfänglich nur siegreiche Feldherren im Triumph ein, die durch diese Tracht über das menschliche Niveau herausgehoben erschienen.

Als freilich in der Kaiserzeit die Mittelmeerländer jenen Grad von Völkerdichte und Wohlstand erreichten, von dem sie heute noch so weit entfernt sind, werden auch ganz purpurne Gewänder bei Privaten erwähnt; doch wurde dieser Luxus der Indumenta imperialia schon unter Nero, anfänglich ohne Erfolg, später durch die drakonischen Purpurgesetze des Theodosius im 4. Jahrhundert wirksam eingeschränkt.

Außer dem Herrscherhause trug in der frühchristlichen Zeit auch die Geistlichkeit das ihrige dazu bei, dem Purpurtragen der christlichen Herde zu steuern, das sie dem Episkopat reservierte.

Als vollends nach dem Zusammenbruch des weströmischen Reiches sich die antike Kultur in Byzanz konzentrierte, wurde die Purpurfärberei gänzlich verstaatlicht, und die kaiserlichen Fabriken in Byzanz, Tyrus, Laconien und anderen Orten arbeiteten in erster Linie für die Garderobe der kaiserlichen Familie und des Klerus, und nur verhältnismäßig selten gelangten Purpurgewänder als Geschenke an befreundete Fürsten nach dem Occident.

Als notwendige Folge des Monopols verschlechterte sich denn auch allmählich die Qualität der Färbungen. Mit dem Niedergang des byzantinischen Reiches ging es auch mit der Purpurfärberei bergab. Während in der römischen Zeit einige 20 Orte namhaft gemacht werden, an denen Purpurschnecken gefischt wurden, sinkt die Zahl schon im 5. Jahrhundert auf 9 und weiterhin noch mehr. Mit der Einnahme Konstantinopels durch die Türken erlosch die Kunst vollständig, so daß sich sogar die Kirche entschließen mußte, neue Färbevorschriften für die Kardinalgewänder zu erlassen (1464).

Das gleiche gilt für einen anderen bescheideneren Zweig der Purpurfärberei. Als mit zunehmender Beschränkung der Ausfuhr von ägyptischem Papyrus Pergament als Schreibmaterial mehr und mehr in Aufnahme kam, wurden besonders wertvolle Manuskripte, anfänglich nur in einzelnen Einlegeblättern, etwa vom 4. oder 5. Jahrhundert an auch vollständig, auf purpurgefärbtem Pergament hergestellt, auf welchem man mit goldener oder silberner Tusche schrieb.

Verschiedene dieser überaus kostbaren Codices purpurei werden noch in europäischen Bibliotheken aufbewahrt, so in Upsala der berühmte Codex argenteus, die gotische Bibelversion, ferner die sog. Wiener Genesis u. a., doch auch Handschriften weltlichen Inhaltes, Schenkungsurkunden, die bis ins 12. und 13. Jahrhundert herabreichen und nachweisbar byzantinischer oder süditalienischer Fabrikation sind.

Geht aus vorstehendem kurzen Resümee, das sich leicht außerordentlich erweitern ließe, ohne weiteres hervor, in wie hohem Ansehen der antike Purpur im Altertum und Mittelalter stand, und wie er alle damit gefärbten Stoffe gewissermaßen adelte und ihnen den Stempel des Außergewöhnlichen, Kostbaren aufdrückte, so sind wir in sehr viel größerer Verlegenheit, heute angeben zu sollen, wie denn diese Purpurfärbungen eigentlich aussahen, oder wie sie hergestellt wurden.

Die auf uns gekommenen Reste von Stoffen und Pergamenten haben offenbar im Laufe der vielen Jahrhunderte sehr stark gelitten, sie zeigen sehr verschiedene Nuancen von Schwarzviolett bis Hellblau- oder Rotviolett; doch möchte ich hier ausdrücklich hervorheben, daß es noch in keinem einzigen Falle durch chemische Analyse erwiesen ist, ob sie auch wirklich mit Purpur und nicht vielmehr mit den verschiedenen, schon im Altertum gangbaren Surrogaten gefärbt wurden.

Hierauf allein eine Ansicht zu basieren, scheint mir unsicher. Kombinieren wir dagegen die zahlreichen Angaben verschiedener alter Schriftsteller kritisch und vom Standpunkt des modernen Färbers, so dürfte sich meiner Meinung nach folgendes mit Sicherheit ergeben:

Auch im Altertum existierten verschiedene Arten von Purpurfärbungen, die verschieden hoch geschätzt und mit sehr differierenden Preisen bezahlt wurden.

Am wertvollsten waren der doppelt gefärbte (dibapha) tyrische oder der lakonische Purpur und der sog. Amethyst-, Janthin- oder Hyazinthpurpur, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hier um sehr dunkle, fast schwarze, Töne handelte, die nur in der Übersicht einen blauvioletten bis rotvioletten Schein zeigten. Gold- und Silberschmuck muß

sich von diesen Färbungen besonders prächtig abgehoben haben. Gerühmt wird ferner an ihnen ein namentlich in der Sonne hervortretendes Farbenspiel — vermutlich ähnlich dem kupferigen Glanz, der bei intensiven Indigofärbungen zu beobachten ist, und den wir bei zahlreichen anderen modernen Farbstoffen jetzt mit Bronzieren bezeichnen.

Diese Färbung, die mit der unverdünnten gekochten Schneckenmaterie hergestellt wurde, hatte offenbar gar keine Ähnlichkeit mit dem, was wir heute unter Purpur verstehen. Das Dunkle überwog zunächst jeden Farbeneindruck, daher auch bei Homer Bezeichnungen wie die „purpurne Nacht", in übertragenem Sinne auch der „purpurne Tod", und ein Blick auf die belichteten Drüsen von Murex trunculus zeigt uns nun auch, daß das „purpurne Meer" keine dichterische Hyperbel bedeutet.

Neben diesen weitaus teuersten dunkeln Färbungen werden aber auch hellere hergestellt durch Verdünnen des Färbebades mit Wasser, Urin, aber auch mit anderen Farbstoffextrakten, wie Orseille, oder man kombinierte derartige Färbungen mit billigeren Pflanzen- oder Kermesfärbungen.

Über die so erhältlichen Nuancen, die für die „vestes conchyliatae" verwendet wurden, kann kein Zweifel herrschen, denn sie werden wiederholt mit uns zugänglichen Objekten verglichen, so mit der Farbe des Heliotrop, der Malven, der Herbstveilchen, den Dämpfen von Indigo u. a. Sie waren also mehr oder weniger rotstichig blau bis violettblau, und diese Tatsache liefert zugleich den strikten Beweis, daß der Begriff „purpur" im Laufe der Zeit eine wesentliche Modifikation erfahren hat — allerdings bei verschiedenen Nationen in verschiedenem Maße, wie denn z. B. in England heute unter „purple" noch etwas wesentlich Blaueres verstanden wird als bei uns.

Ganz sicher würden wir in dieser Frage gehen, wenn wir imstande wären, etwaige antike Färbevorschriften einfach nachzuarbeiten, aber dazu sind wir leider nicht in der Lage. Die nicht sehr zahlreichen Angaben aus dem Altertum sind gerade nach dieser Richtung hin unglücklicherweise sehr unbestimmt und undeutlich, namentlich die des Plinius, und man wäre auf tastende Versuche mit unzuverlässigem Endresultat angewiesen.

Mit einiger Sicherheit läßt sich hinsichtlich der verschiedenen Färbeverfahren nur folgendes festlegen:

Einmal die Spezies der verwendeten Purpurschnecken, die identifiziert werden können, sowohl aus den Beschreibungen des Plinius wie aus den Überresten zerschlagener Muscheln, die wir gegenwärtig noch an verschiedenen Stätten antiker Färbereien an der Küste angehäuft finden. Die größere und wichtigere Art der von Plinius mit „purpura" bezeichneten Purpurschnecke führt jetzt zoologisch die Bezeichnung Murex brandaris und Murex trunculus, die von ihm „buccinum" genannte kleinere Trompetenschnecke gehört zur Gattung Purpura, und zwar scheint Purpura haemostoma die am häufigsten angewandte gewesen zu sein.

Beide Gattungen wurden mit verschiedenem Endresultat teils für sich allein, teils in Mischung oder nacheinander verarbeitet.

Bekannt war ferner, daß nicht die ganze Schnecke, sondern nur ein kleines Organ derselben, von Plinius „vena" genannt, die Purpurdrüse, Farbstoff liefert, der in ihr in unreifer Form, in der Quantität eines Stecknadelknopfes etwa, als weißlicher schleimiger Saft enthalten ist. Dieser wurde für sich gesammelt, event. unter Zusatz von Salz durch längeres Erwärmen zum Färben tauglich gemacht und Wolle und Seide damit imprägniert. Auch die Beobachtung findet sich (J. Pollux u. a.), daß die Färbung besonders schön und glänzend beim Liegen in der Sonne oder durch Lichtwirkung hervortrat.

Über die Mengenverhältnisse, über die Zahl von Schnecken, die zum Färben von 1 Pfund Wolle oder Seide erforderlich waren, erfahren wir nichts Sicheres, jedenfalls waren erstaunlich viele erforderlich, und hierin liegt wohl auch der Hauptgrund für die hohen Preise der Purpurwolle, die stets in unversponnenem Zustand gefärbt wurde. Aus einem Tarifedikt des Diocletian aus dem Jahre 301, durch das der Versuch gemacht werden sollte, in einer Zeit wirtschaftlicher Depression der allgemeinen Teuerung durch gesetzliche Maximalpreise zu steuern, ergibt sich die obere Grenze nach heutigem Gelde zu etwa 940 ℳ pro Pfund Wolle, während die ähnlich aussehende, aber unechtere, mit Coccus ilicis (Kermes) gefärbte nur auf etwa 30 ℳ zu stehen kam.

Echte Purpurseide kam auf etwa 2800 ℳ das Pfund, und man ermißt aus der Differenz mit dem Preise der Rohseide (etwa 180 ℳ) die Höhe des Färbelohnes.

Schon lange vor dem Erlöschen der Purpurfärberei versiegen die zeitgenössischen literarischen Angaben fast vollständig, und erst im späten Mittelalter läßt sich wieder ein beginnendes Interesse für den antiken Purpur nachweisen, zunächst in philologisch-antiquarischer Richtung. Brauchbare naturwissenschaftliche Beobachtungen beginnen aber erst im 18. Jahrhundert und sind zunächst zoologischen Inhaltes. Ich verweise hier auf das ausführliche Sammelwerk von R. Dedekind, das auch die wichtigen Arbeiten des großen französischen Zoologen Lacaze-Duthiers enthält. Von diesem wurde zum erstenmal mit Sicherheit nachgewiesen, daß der Farbstoff sich bei verschiedenen Murex- und Purpura-Arten nur am Licht entwickelt, und daß man mit der ungefärbten lichtempfindlichen Drüsensubstanz farbige Photographien herstellen kann.

Arbeiten chemischen Inhalts, welche bezweckten, den Farbstoff selbst näher zu definieren, brachten Bizio 1833—1835, A. und G. de Negri 1875 und Schunk 1879, die mit den sehr kleinen Mengen Farbstoff, die ihnen zur Verfügung standen, nur einige Farbenreaktionen anstellen und auf eine gewisse Analogie mit Indigoblau bzw. Indirubin hinweisen konnten.

Es folgen Untersuchungen von R. Dubois, der die Anwesenheit eines an der Farbstoffbildung beteiligten Enzyms, der sog. Purpurase, wahrscheinlich

machte, und von Le Tellier, welcher versuchte, die charakteristisch riechende Substanz zu isolieren, die bei der Farbstoffbildung in Spuren auftritt und allen Purpurfärbungen einen sehr anhaftenden, schon im Altertum als sehr unangenehm empfundenen Geruch verleiht. Er glaubte denselben auf die Abspaltung von flüchtigen Merkaptanen oder Sulfiden zurückführen zu können, erhielt aber selbst bei Verarbeitung von 6000 Stück Purpura lapillus nur wenig definierbare, äußerst geringe Quantitäten.

Speziell diese Angaben, deren Richtigkeit mir übrigens zweifelhaft erscheint, im Verein mit den Beobachtungen von Schunk veranlaßten mich, das Studium der Purpurschnecken wieder aufzunehmen, da es mir nicht ausgeschlossen erschien, daß hier zur Thioindigoreihe gehörige Farbstoffe vorlägen. Die recht kostspielige Arbeit wurde mir ermöglicht durch wiederholte liberale Unterstützungen seitens der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien sowie durch das überaus liebenswürdige Entgegenkommen einer Anzahl von zoologischen Stationen des Mittelmeeres. Zu speziellem Dank verpflichtet bin ich namentlich Herrn Prof. Cori-Triest, ferner Dr. Hermes-Rovigno, Prof. Dubois-Toulon, Prof. Delage-Roscoff, in deren Instituten ich arbeiten konnte.

Der Weg zur Lösung der Aufgabe ist hier wie in allen analogen Fällen für den Chemiker sehr genau vorgezeichnet. Es kommt zunächst darauf an, eine genügende Quantität des Farbstoffs zu beschaffen, denselben zu isolieren bzw. zu reinigen, dann zu analysieren und seine Konstitution zu ermitteln. Nur die erste Phase bot einige Schwierigkeiten. Aus den Drüsen von etwa 12000 Stück Murex brandaris, die auf Papier gestrichen und in der Sonne zu Farbstoff entwickelt wurden, gewann ich schließlich nur etwa 1,5 g. Die Analyse ergab überraschenderweise einen starken Gehalt an Brom und die Zusammensetzung eines Dibromindigos. Es galt nun noch, die sog. Konstitutionsformel dieses Dibromindigos zu ermitteln, was aber dank den klassischen Arbeiten von A. v. Baeyer keine erheblichen Schwierigkeiten bot. Auf Grund derselben gelang auch ohne weiteres die synthetische Darstellung aus Teerprodukten, und im Besitz etwas größerer Mengen des antiken Purpurs habe ich es nicht unterlassen, mit demselben verschiedene Ausfärbungen auf Baumwolle, Wolle und Seide herzustellen, allerdings nach wesentlich anderen (modernen) Verfahren, als sie die antike Welt kannte. Die Resultate bestätigten durchaus die Erwartungen hinsichtlich Nuance und Echtheit, zu der die kritische Lektüre der alten Literatur berechtigte, dürften aber dem modernen Publikum eine große Enttäuschung bereiten.

Wir sind gegenwärtig an lebhaftere und reinere Töne gewöhnt, und ich glaube nicht, daß die heutige Menschheit die Begeisterung unserer Vorfahren auch nur wird verstehen können. Sollte ich mich irren, so ständen uns jetzt die antiken Färbungen zu einem Preise zur Verfügung, der uns mehr als 10000mal niedriger käme als der alten Welt. Allerdings vorläufig noch mit einer kleinen Einschränkung.

Die Untersuchung über die Farbstoffe der verschiedenen Purpurschnecken ist noch nicht ganz abgeschlossen. Fast ausschließlich Dibromindigo liefern nur Murex brandaris und Purpura lapillus. Bei der zweiten, auch im Altertum vielfach verwandten Gattung Murex trunculus läßt sich noch die gleichzeitige Bildung eines zweiten blauen Farbstoffs von noch nicht aufgeklärter Zusammensetzung nachweisen, durch dessen Anwesenheit auch die Färbungen auf Textilstoffen etwas blauer ausfallen werden, ohne daß ihr Charakter dadurch wesentlich geändert wird. Es bleibt ein schwärzliches Violettblau in dunkeln, ein trübes Blauviolett in hellen Tönen.

Wir sind um eine Illusion ärmer; der Glanz und die Schönheit des antiken Purpurs vermögen unser verwöhntes Auge nicht mehr zu blenden. Aber die Purpurschnecken entschädigen uns in anderer Richtung. Wir haben in ihnen zum erstenmal Organismen kennen gelernt, die imstande sind, das Brom des Meerwassers zu assimilieren und zu chemisch definierbaren organischen Verbindungen zu verarbeiten, Organismen, die die bisher noch nie beobachtete Fähigkeit besitzen, lichtempfindliche Verbindungen zu produzieren. Wir vermuten vorläufig nur, daß es sich hier um neue Bestandteile der Eiweißmoleküle handelt, und dürfen von ihrem Studium neue chemische und biochemische Aufschlüsse von allgemeinerem Interesse erwarten.

Haben die Purpurschnecken mit dem Fortschreiten unserer modernen Industrie auch ihren technischen Wert eingebüßt, so geben sie uns jetzt ein ungleich wertvolleres wissenschaftliches Äquivalent. Und mit diesem Ausblick wollen wir uns zufrieden geben.

A. E. Shipley: Die internationale Meeresforschung[1]). (Aus der Rede des Präsidenten der zoologischen Sektion der British Association for the Advancement of Science zu Winnipeg, Canada, 1909.)

„Als Beispiel internationalen Zusammenarbeitens bei wissenschaftlicher Forschung kann ich die Untersuchungen nehmen, die in den letzten sieben Jahren in der Ostsee, der Nordsee und dem großen norwegischen Meere durchgeführt wurden, das sich von der Westküste Norwegens nördlich bis Spitzbergen und westlich über Island und die Faröer erstreckt. Bei dieser Durchforschung sind nicht weniger als zehn Nationen — tatsächlich alle, deren Gestade diese Meere berühren — beteiligt gewesen — England, Schottland, Norwegen, Schweden, Finland, Rußland, Deutschland, Dänemark, Holland und Belgien . . .

Obgleich alle zehn Länder im großen und ganzen nach einem gemeinsamen Plane arbeiten, so hat doch jedes seine besonderen Fragen zu lösen. So haben die Norweger besonders den Kabeljau und den Köhler, den Schellfisch und den Hering studiert und viel

[1]) Die von deutscher Seite ausgeführten Meeresforschungen sind in unserer Zeitschrift eingehend besprochen worden (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 64; 1907, XXII, 347; 1909, XXIV, 470). Der hier zum Teil übersetzte Vortrag bezieht sich größtenteils auf Untersuchungen englischer Forscher und liefert dadurch einige Ergänzungen zu den früheren Mitteilungen.

Zeit und Arbeit auf die Entdeckung neuer Fischgründe verwendet, und sie haben dies mit Erfolg getan längs der norwegischen Küste, im Gebiete des nördlichen Polarkreises und an den Küsten zwischen den Faröer und Island. Sie haben ferner einen Handel eingerichtet mit Pandalus borealis, die mit den Granatkrebsen verwandt sind und in den tiefen Gewässern bei Norwegen gefangen werden; jetzt sind sie in den meisten Fischhandlungen in Großbritannien zu kaufen.

In ähnlicher Weise haben die Dänen die Spur der Aale verfolgt, von ihrem Auszuge aus den Mündungen der großen Ströme Mitteleuropas durch die Nordsee bis zu den Tiefen im Atlantischen Ozean westlich von Irland, gerade jenseits der 1000-Faden-Linie. In diesen Tiefen laichen die Aale, und die entstehende Larve, der Leptocephalus, der lange für eine besondere Gattung gehalten wurde, lebt dort eine Zeitlang, bis er unter allmählicher Verwandlung in den jungen Aal infolge eines geheimnisvollen Instinktes auf dem Pfade seiner Eltern durch den Ozean zurückkehrt und das Süßwasser der Flüsse wieder aufsucht, das seine Eltern verlassen hatten [1]).

Der Anteil der Engländer an den Untersuchungen ist auf den Teil der Nordsee beschränkt, der südlich der Breite von Berwick liegt, und größtenteils auf die westliche Hälfte dieser Gewässer und auf den Kanal; der letztere ist, wie wir sehen werden, ein sehr wichtiger Bezirk. So weit die Arbeit spezialisiert worden ist, betrifft sie hauptsächlich die Scholle, die Nahrung der Fische im allgemeinen und die Beschaffenheit der Ablagerungen, die den Meeresboden bilden, sowie die auf ihm wachsenden Lebewesen. Im Kanal ist der englische Forscher völlig verantwortlich für das Studium der Hydrographie des Wassers, das durch die Straße von Dover in die Nordsee einströmt und wesentlich zu deren Masse beiträgt.

Als Ergebnis von Prof. Garstangs [2]) Untersuchungen ist ein bedeutender Laichgrund der Scholle in der südlichen Ausbuchtung der Nordsee festgestellt worden, die Wanderung beider Geschlechter nach diesen Gründen beim Herannahen der Laichzeit wurde verfolgt, ebenso ihre Rückkehr zu den Weidegründen im Frühling. Während der Laichzeit fängt man in den Laichgebieten gewöhnlich mehr Männchen als Weibchen, möglicherweise weil die Weibchen zu dieser Zeit träge sind und sich dem Fange entziehen, während das Männchen ungewöhnlich lebhaft ist [3]).

Der Weg der Eier ist besonders von den holländischen Forschern verfolgt worden, wie sie dem seichten Saume von Küstenwasser zutreiben, bei weitem der größere Teil längs der kontinentalen Küste. Hier wächst die junge Brut auf, und nachdem die Tierchen eine gewisse Größe erreicht haben, verlassen sie das seichte Küstenwasser und suchen die tieferen Gewässer auf. Verhältnismäßig wenige von ihnen aber erreichen die Weidegründe der Doggerbank, und Garstang hat zeigen können, daß, wenn man die jungen Schollen in Dampfern fortführt und zur richtigen Zeit auf diesen reichen Weidegrund versetzt, ihr Wachstum sehr beschleunigt und so ihr Marktwert bedeutend erhöht werden kann, wie dies Dr. Petersen im Falle der Schollen auf Thisted Bredning getan hat.

Vor ein paar Jahren gab es noch kein zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung des Alters der Fische. Petersens Methode, die Messungen einer großen Zahl von Exemplaren nach der Größe in einer Skala zu ordnen, wobei sie sich in bestimmte Gruppen verteilen, die mit Altersklassen zusammenfallen sollten, ist überholt worden durch die Entdeckung von Reibisch, Heincke [1]) u. a., daß viele Knochen, die Schuppen und die Otolithen der Fische Jahresringe zeigen gleich denen, die man im Stamm eines Baumes oder in den Hörnern von Rindern findet. Durch sorgfältiges Zählen der Ringe an den Otolithen Tausender von Schollen haben Dr. Wallace und andere ihre Wachstumsgeschwindigkeit bestimmen und zeigen können, daß einige Exemplare das Alter von 25 und selbst von 29 Jahren erreichen können. Ähnliche Untersuchungen haben gezeigt, daß die beiden Geschlechter eine verschiedene Wachstumsgeschwindigkeit haben. Das Alter der Reife erweist sich in verschiedenen Gegenden verschieden, aber in der Mehrzahl der Fälle hat Wallace gefunden, daß die sexuelle Reife der Männchen (vier bis fünf Jahre) ein Jahr früher eintritt, als die Weibchen fähig sind zu laichen (fünf bis sechs Jahre). Wir können jetzt das Alter zu der Größe und dem Gewicht in Beziehung setzen.

Die Wanderungen der Schollen und anderer Fische und ihre Wachstumsgeschwindigkeit hängen, außer von vielen anderen Faktoren, von ihrer Versorgung mit Nahrung ab. Und die Natur der Fischnahrung ist kürzlich in der Nordsee wieder untersucht worden. Ich gebe einige von Todds Resultaten, die durch die Prüfung einiger Tausende von Fischen verschiedener Arten gewonnen wurden. Von diesen wähle ich drei aus, den Kabeljau, die Scholle und die Kliesche.

Die folgenden Tabellen zeigen (was natürlich mehr oder weniger schon vorher bekannt war), daß der Regel nach die ganze Brut zum großen Teile und in gewissen Fällen [2]) ausschließlich von Crustaceen lebt. Im späteren Leben ändert sich der Geschmack der Fische, und wenn sie größer werden, können sie sich an Tiere heranmachen, die wegen ihrer Kalkschalen ganz unverdaulich scheinen.

Sehr sorgfältige Nachforschungen sind angestellt worden und werden noch angestellt von Herrn Borley

---

[1]) Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 339 ff.

[2]) Die englischen Meeresuntersuchungen werden von der Marine Biological Association in den Laboratorien von Plymouth und Lowestoft unter Leitung von Dr. E. J. Allen und Prof. Walter Garstang ausgeführt.

[3]) Vgl. hierzu den Bericht über die Untersuchungen von Franz und Hefford, S. 470—472 dieses Jahrganges.

[1]) Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 66.

[2]) Im Original steht: in many cases, was gewiß stimmt, aber aus den Tabellen nicht hervorgeht.

Mageninhalt in Prozenten.

Kabeljau.

Größe der Fische in cm	0—15	15—30	30—60	60 +
Fische	0	11	52	67
Mollusken	0	2	16	4
Crustaceen	100	95	67	63
Polychäten	0	9	9	26

Scholle.

Größe der Fische in cm	0—10	10—20	20—30	30 +
Fische	0	1	5	5
Mollusken	17	66	76	84
Crustaceen	57	16	13	11
Polychäten	38	37	51	42
Echinodermen	0	20	13	6

Kliesche.

Größe der Fische in cm	0—10	10—20	20—30	30 +
Cölenteraten	0	18	18	20
Echinodermen	0	26	25	2
Polychäten	30	22	20	10
Crustaceen	70	30	35	61
Mollusken	2	48	57	65

und Herrn Todd über die Verteilung der Fauna der mittleren und südlichen Gebiete der Nordsee und ihre Beziehungen zur Tiefe des Wassers, zu dem wechselnden Salzgehalt und zu dem Gefüge (texture) der Bodenablagerungen. Die Ergebnisse sind nicht veröffentlicht, aber ich kann so weit gehen zu sagen, daß die Untersuchung zeigt, daß innerhalb des durchforschten Gebietes das Gefüge des Meeresgrundes im ganzen mehr Einfluß auf die Verteilung der Wirbellosen der Bodenfauna hat als die Tiefe, und daß die Tiefe innerhalb des fraglichen Gebietes mehr Einfluß zu haben scheint als der Salzgehalt.

Mit Bezug auf die Beschaffenheit der Bodenablagerungen hat Herr Borley gefunden, daß abseits vom Ufer und an der sanft abfallenden kontinentalen Küste der Meeresgrund über weite Flächen von einförmiger Natur ist, wenn er auch an seiner Westseite mehr Abwechselung zeigt; und es hat sich die Möglichkeit herausgestellt, die entnommenen Proben in 19 Haupttypen zu teilen, deren jeder für eine oder mehrere der Flächenteile, in die das Gebiet zerlegt wurde, charakteristisch ist. Nur eine oder zwei Einzelheiten dieser mühsamen Arbeit können erwähnt werden. Die eine ist die, daß das Gefüge oder der Grad der Feinheit des Bodens an verschiedenen Teilen des Meeres so beschaffen ist, daß man zu dem Schluß kommt, die Verteilung der feineren Grade des Materials, der feineren Sande und Absätze, werde sehr beeinflußt durch die vereinte Wirkung der Strömungen und der Gezeiten. Es ist z. B. bekannt, daß im südlichen Teil der Nordsee die Hauptrichtung der Bodenströmung nördlich und dann östlich ist; und die Prüfung der Absätze zeigt eine regelmäßige Abnahme in der Menge der gröberen Sande und eine regelmäßige Zunahme in der Menge des feineren Materials, wenn wir von der Straße von Dover nordöstlich vorschreiten. Eine bemerkenswerte Tatsache in diesem Zusammenhange ist die völlige Abwesenheit feinsten Sandes von dem sandigen Grunde im Westen der Mündungen der großen Ströme Rhein und Maas. Es kann kein Zweifel bestehen, daß das Vorhandensein breiter und seichter Sandstrecken auf der kontinentalen und ihr Fehlen auf der englischen Seite der Nordsee einer der Faktoren ist, die die Verteilung der kleinen Schollen bestimmt hat, die an den kontinentalen Gestaden so außerordentlich zahlreich und an den englischen Küsten so verhältnismäßig spärlich auftreten.

Mit Hilfe von Flaschen, die mit Schrot beschwert sind, so daß sie etwa dasselbe spezifische Gewicht haben wie das sie umgebende Seewasser, konnte Herr G. P. Bidder langsame Strömungen verfolgen, die sich über den Meeresgrund hin bewegen. Die Flaschen sind verschlossen und enthalten eine Postkarte in vielen Sprachen, die jedem eine Belohnung zusagt, der die Postkarte unter Angabe der Länge und Breite der Stelle, wo er sie aufgefischt hat, an unser Laboratorium in Lowestoft zurücksendet. An dem Hals der Flasche ist ein $1^1/_2$ Fuß langer Kupferdraht befestigt. Dieser Draht schleift an dem Boden hin, die Flasche selbst schwebt etwa $1^1/_4$ Fuß über der Bodenfläche. So langsam die Flaschen auch dahingeführt werden, so ist doch die Entfernung, die sie zurücklegen, genügend, um das freie Ende des Drahtes zu einer Nadelspitze zu schärfen.

Durch diese und andere Methoden ist es möglich gewesen, den fast unbemerkbaren, aber stetigen Strom des Wassers längs des Seebettes zu verfolgen. Zweifellos beeinflussen diese Strömungen die Verteilung der Larvenformen und der jugendlichen Formen aller Geschöpfe, die nahe dem Grunde leben, und besonders beeinflussen sie die Wanderung der Speisefische in ihren jüngeren und weniger kräftigen Entwickelungsstadien, in denen sie hilflos weggeführt werden.

Aber diese Flaschen können uns eine doppelte Lehre erteilen: nicht nur setzen sie uns instand, die langsame Strömung des Bodenwassers zu kartieren, sondern sie liefern uns auch in gewissem Grade ein Maß für die Größe des Schleppnetzbetriebes in der Nordsee. Sie sind in wirklich überraschender Zahl wieder aufgefischt worden. Handelsfischer brachten jährlich 58% davon wieder auf. In einem Gebiete sind diese aufs Wasser geworfenen Flaschen nicht nach vielen Tagen, sondern nach sehr wenigen wieder aufgefischt worden. Von 390 wurden 85 in sechs Wochen, und von 270 wurden 50 in fünf Wochen im Schleppnetz eingefangen; das stellt eine örtliche Intensität des Fischens dar, die, wenn fortdauernd, zwischen 80 und 90% Wiederfänge liefern würde.

Gezeichnete Fische, die in Freiheit gesetzt und wieder eingefangen worden sind, erzählen dieselbe Geschichte von der Stärke des Fischereibetriebes . . .

Wenn wir an die Möglichkeit denken, daß diese gezeichneten Fische sterben oder gefressen werden oder ihre Marken verlieren, so ist es sicherlich eine höchst bemerkenswerte und für den Praktiker bedeu-

tungsvolle Tatsache, daß in der Nordsee gezeichnete Fische in marktfähiger Größe in der Zahl von 20 bis 30% im Jahre wiedergefangen werden, zuweilen in noch größerer Zahl. Es scheint danach, als ob jede Quadratyard der Fischgründe in jedem Jahre nicht einmal, sondern wieder und wieder von dem Schleppnetze abgestreift wird.

Ich habe nicht die Zeit, die wichtigen hydrographischen Untersuchungen zu beschreiben, die von Herrn Mathews über Salzgehalt, Temperatur usw. ausgeführt werden und uns zeigen, wie sich die Strömungen an der Mündung des Kanals bekämpfen, und wie die Nordsee in ihrem südlichen Teile durch den Kanal mit Wasser aus dem Atlantischen Ozean versorgt wird. Die merkwürdige Ebbe und Flut des Golfstromes, sein periodisches Aufsteigen und Fallen, Vorgänge, die mit den Wanderungen der Heringe, Kabeljaus und Schellfische eng verknüpft zu sein scheinen, sind ein weiterer höchst wichtiger Gegenstand der Untersuchung.

Ich kann auch nicht im einzelnen über die gewaltige Menge Arbeit berichten, die von den anderen an dem internationalen Unternehmen beteiligten Ländern geleistet werden, so von dem Scottish Fishery Board, dem Pionier dieses Forschungszweiges in Großbritannien. Im Westen unseres Kanals beginnt die Arbeit sich mit dem in neuerer Zeit errichteten Irish Fishery Board und mit der unter Leitung von Prof. Herdman in den irischen Meeren vollführten Tätigkeit zu berühren.

Die Ergebnisse aller dieser eingehenden und stetig zusammenhängenden Forschungen werden uns bald darüber aufklären, ob die Fischgründe der Nordsee auf die vorteilhafteste Weise ausgebeutet werden oder nicht — eine sehr wichtige Frage für unser Land; denn mit einer Fischerflotte von 27 000 Fahrzeugen, die mit 90 000 Fischern bemannt sind, die jährlich 900 000 Tonnen Fische im Werte von 10 Millionen Pfund landen, nimmt Großbritannien 90% von allem, was in der Nordsee gefangen wird. Einige Statistiken zeigen an, daß ein Niedergang stattfindet. Die Schleppnetzdampfer landeten im Jahre 1905 25 000 Tonnen Fische weniger als im Jahre 1904, und 1904 war ein ähnlicher Rückgang in der Gesamtausbeute gegenüber 1903. Und doch war 1903 ein Jahr, in dem eine gewisse Krisis stattfand; das Wachstum der Schellfische und die Zahl der jungen Schellfische blieben weit unter normal, die norwegischen Kabeljaufischereien kamen auf ein Minimum, die französischen Statistiken zeigten dasselbe Bild in ihren Fischereien auf der Höhe von Island. Im Jahre 1903 gab es jedoch ungewöhnlich große Mengen kleiner Schollen. Das polare Eisfeld drängte nach Süden, und Robben, Walfische und arktische Vögel verließen ihre gewöhnlichen Wohnplätze und kamen in einigen Fällen südlich bis Shetland. Die gewaltigen Klimaänderungen, die hierdurch angezeigt wurden, störten zweifellos auf einige Zeit die Vermehrung und das Wachstum der Fischbevölkerung der Nordsee, aber diese kehrten bald auf ihren normalen Stand zurück. Im Vergleich mit solch mächtigen Einflüssen scheint die Fischereitätigkeit des Menschen fast verschwindend, und Dr. Hjort z. B. ist der Ansicht, daß man die Ergiebigkeit an Fischen als unabhängig von dem Eingreifen oder den Fischereibetrieben des Menschen ansehen kann. Ich bin nicht sicher, daß dies so ist. Zieht man große Flächen und alle Fische in Betracht, so mag es richtig sein; besonders würde es anscheinend für einige Arten gelten, wie den Hering, den Köhler und den Kabeljau; aber in bestimmten Gebieten und bei bestimmten Fischen, wie der Seezunge und der Scholle, hat die Tätigkeit des Menschen zweifellos die Zahl vermindert.

Obwohl die Forschungen der letzten paar Jahre unsere Kenntnisse von dem, was im Meere vor sich geht, außerordentlich vermehrt haben, so haben sie doch auch, wie ein immer mehr sich erweiternder Kreis, die Zahl der Probleme, die der Lösung harren, vermehrt. Es ist ernstlich zu hoffen, daß das Werk wenigstens auf seiner gegenwärtigen Basis fortschreiten möge. Der Geschäftsmann, der immer nach einer Dividende ausschaut, hat zuweilen geklagt, daß einige unserer Forschungen ihm nicht praktisch erschienen, aber er muß Geduld und Vertrauen haben. Vor ein paar Jahren konnte dem Praktiker kein Wissen so unnütz, keine Untersuchung überflüssiger erscheinen als die, welche zu unterscheiden strebte zwischen einer Art von Mücke oder Zecke und der anderen; aber heute wissen wir, daß diese Kenntnis es möglich gemacht hat, Afrika zu erschließen und den Panamakanal zu bauen." F. M.

Augusto Righi: Über die Grenzwerte des Feldes, zwischen denen die magnetischen Strahlen entstehen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII(1), p. 555—562.)

Die als „magnetische Strahlen" von Herrn Righi bezeichneten und näher studierten Lichterscheinungen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 197), die von der Kathode einer Entladungsröhre in einem Magnetfelde ausgehen, erscheinen gewöhnlich plötzlich bei einem bestimmten Werte des Feldes, wenn die Intensität des letzteren von Null langsam ansteigt. Dieser unerwartete Wechsel im Aussehen des Lichtes der Entladung ist eins von den Argumenten gegen die noch allgemein festgehaltene Ansicht, nach der diese Lichtstrahlen nichts anderes wären als die bekannten Kathodenstrahlen, die, vom Felde deformiert, eine Gestalt annehmen ähnlich der einer um die Kraftlinien gewickelten Spirale. Bei den mannigfachen Untersuchungen, die Herrn Righi in seiner Auffassung von der besonderen Natur der „magnetischen Strahlen" bekräftigten, erkannte er, daß in manchen Fällen ihr Erscheinen allmählich erfolgt, und daß oft, wenn man das Feld weiter wachsen läßt, die magnetischen Strahlen wieder verschwinden. Letzteres ist von besonderem Werte, weil es nach der Theorie des Herrn Righi vorauszusehen war, nach der gegnerischen Auffassung sich aber nicht erklären läßt.

Die Werte des Feldes, die dem Erscheinen und Verschwinden der magnetischen Strahlen entsprechen, hängen von einer großen Zahl von Umständen ab, und hauptsächlich von der Gestalt und den Dimensionen der Entladungsröhre, von dem Druck der Luft in dieser, von der Gestalt und Größe der Kathode und von der Intensität des Entladungsstromes; aber es gelingt nicht immer,

sie genau zu bestimmen, teils weil die Veränderung langsam eintreten kann, teils weil sie stattfinden kann mit sehr kleinen oder sehr großen Feldstärken. Um nun in dies scheinbar unregelmäßige Verhalten Ordnung und Klarheit zu bringen, wurden zunächst systematische Messungen der Entladungspotentiale, die den allmählich wachsenden Werten des Magnetfeldes entspreehen, ausgeführt. Letzteres wurde mittels der Rotationspolarisation in Schwefelkohlenstoff und die Potentialdifferenz mit einem Kelvinschen elektrostatisehen Voltmeter bestimmt. Die Entladungsröhre, die in ihrem weiteren, geraden Absehnitte A B einen Durchmesser von 47 mm hatte, enthielt die Anode in einem Seitenrohre und die Kathode in einem engeren Ansatze B C; die Kathode bestand aus einer kleinen Scheibe mit Metallstiel in einer Glasröhre, welche ein leichtes Auswechseln gestattete. Die Luft war bis zum gewünschten Grade evakuiert, die Elektroden mit einer Batterie von 2600 kleinen Akkumulatoren verbunden, deren Kreis veränderliche, sehr große Widerstände und ein Galvanometer enthielt; die Potentialdifferenz wurde bestimmt und dieses viele Male wiederholt, nachdem das Magnetfeld mit einer Spirale erregt war und allmählich gesteigert wurde. Nach Beendigung einer Versuchsreihe wurden andere ausgeführt, bei denen entweder der Druck der Luft verändert worden oder die Stärke des Entladungsstromes, usw.

Aus der großen Zahl von Beobachtungen sind 7 Reihen in der Mitteilung angeführt, in denen für bestimmte Werte des Kathodendurchmessers, des Druckes und des Stromes die Potentiale bei steigenden Feldstärken angegeben sind. In der ersten Reihe z. B. war ohne Magnetfeld das Entladungspotential 670 Volt; es wuchs dann allmählich bis zum Felde 319 (absolute Einheiten) und zeigte eine sehr große Zunahme des Potentials beim Übergang zum Felde 410. Gleichzeitig änderte sich plötzlich das Aussehen der Entladung: die positive Lichtsäule im Seitenrohre deformierte sich, während das kurze Büschel divergierender Kathodenstrahlen sich ein Stück verlängerte, heller wurde und die Gestalt der Kraftröhre annahm; mit einem Worte, es erschienen die magnetischen Strahlen. Nahm das Feld weiter zu, so wuchs das Entladungspotential weiter bis zu einem Maximum (1710 Volt); hernach folgte eine ziemlich schnelle Abnahme, die von einer neuen Veränderung im Aussehen der Entladung begleitet war: das Bündel magnetischer Strahlen verkürzte sich, erblaßte schnell und verschwand ganz. Nachdem das Potential bei weiter zunehmendem Felde ein Minimum erreichte hatte, wuchs es wieder langsam, wie im ersten Stadium des Versuches.

Beim Verschwinden der magnetischen Strahlen war das Aussehen der Entladung nicht dasselbe, wie es ohne Magnetfeld gewesen. Abgesehen davon, daß die positive Säule stets wie gegen die Wände der Seitenröhre gedrückt erschien, beobachtete man ein Leuchten, das den Charakter der magnetischen Strahlen hat, zwischen dem Stiel der Kathode und der ihn umgebenden Röhre. Diese Art von magnetischen Strahlen, die von der Hinterseite der Kathode ausgehen, sind auch von anderen gesehen worden, und sie blieben bestehen auch bei den stärksten Magnetfeldern, die benutzt wurden.

Aus der Tabelle und deutlicher noch aus ihrer graphischen Darstellung ersieht man, daß mit Zunahme der Stromstärke die beiden kritischen Werte des Feldes, das des Erscheinens und das des Verschwindens der magnetischen Strahlen, wachsen, aber der erste Wert wächst stärker als der zweite, so daß der Zwischenraum zwischen beiden Punkten bei zunehmendem Strome kleiner wird, und so kommt es, daß man bei zu starkem Strome keine magnetischen Strahlen erhält.

Weiter zeigen die Kurven den Einfluß des Druckes auf die Erscheinung bei unveränderter Stromstärke. Eine Zunahme des Druckes veranlaßt ein Aneinanderrücken der kritischen Werte, ebenso wie die Zunahme der Stromstärke. Daher erfolgt bei niedrigen Drucken das Erscheinen der magnetischen Strahlen bei niedrigen Werten des Feldes und gewöhnlich auch nicht plötzlich, so daß der Eintritt nicht scharf zu bestimmen ist. Es wird leicht begreiflich, daß man öfters die Erscheinung der magnetischen Strahlen in befriedigender Weise nicht zu erhalten vermag. Am wahrscheinlichsten gelingt sie bei niedrigem Druck und schwachen Strömen.

Endlich lassen die Kurven erkennen, daß es vorteilhaft ist, den Durchmesser der Kathode klein zu nehmen. Wenn er 4 mm war statt 7, war das Intervall zwischen den beiden kritischen Punkten des Magnetfeldes bedeutend größer. Daß man bei Wiederholung der Versuche mit einer Röhre von anderen Dimensionen wohl denselben Gang der Erscheinung, aber sicherlich andere kritische Werte des Magnetfeldes finden wird, ist wohl selbstverständlich.

M. Boule: Das Skelett von Rumpf und Gliedern des fossilen Menschen von La Chapelle-aux-Saints. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 1554—1556.)

Das im vorigen Jahre im Dordognegebiete entdeckte Skelett (s. Rdsch. 1909, XXIV, 81) bietet dadurch besonderes Interesse, daß es uns den Bau der Menschen der Neandertalrasse ziemlich genau kennen lehrt. Nachdem vor kurzem Herr Boule den Schädelinhalt dieses Restes einer genauen Untersuchung unterzogen hatte (s. Rdsch. 1909, XXIV, 410), beschäftigt er sich in einer weiteren Veröffentlichung mit dem übrigen Skelette, das ziemlich vollständig erhalten ist. Die Knochen sind zumeist kurz und dick und zeigen sehr kräftige Muskelansätze. Von den erhaltenen 18 Wirbeln besitzen besonderes Interesse die ziemlich flachen Halswirbel. Der Hals des Menschen von Corrèze muß kurz gewesen sein und wenig geeignet, die Beugungsbewegung des Kopfes zu begünstigen. Die Rippen sind kräftig entwickelt und seitlich etwas abgeplattet.

Am Becken ist das Hüftbein wie beim lebenden Menschen sehr breit, dabei aber nur wenig konkav, ähnlich wie bei den Menschenaffen, dazu auch sehr dick. Die Arm- und Schenkelknochen zeigen sehr dicke Gelenkköpfe, der Oberschenkel ist wie beim Neandertalrest etwas gekrümmt. Die Form des Schienbeins zeigt, daß die Beine bei dieser Menschenrasse normalerweise etwas gekrümmt waren, wie dies auch bei den Menschenaffen der Fall ist.

Bemerkenswert ist die Bildung der Hand. Während beim lebenden Menschen der obere Kopf des ersten Mittelhandknochens eine Gelenkfläche von der Form eines deutlichen Sattels besitzt, die von den Anatomen für charakteristisch angesehen wird, ist er bei dem Menschen der Dordogne nach allen Richtungen hin erhaben und hat die Form eines richtigen Gelenkkopfes. Ebenso ist der fünfte Mittelhandknochen gebaut. Hiernach war die Hand nach allen Richtungen hin viel beweglicher als beim lebenden Menschen. Auch bei den Menschenaffen hat man diese Bildung der Mittelhandknochen noch nicht gefunden, so daß sie für die alte Menschenrasse eigentümlich zu sein scheint.

Am Sprungbein (Astragalus) ist auffällig die starke Entwickelung der äußeren Gelenkfläche für das Wadenbein, die an den Zustand bei den Menschenaffen und im allgemeinen bei kletternden Säugetieren erinnert. Der Fuß mußte offenbar besonders auf seinen äußeren Teil aufgesetzt werden. Man versteht dann, daß das Wadenbein, um so einen Teil des Körpergewichts tragen zu können, eine solidere Unterlage haben mußte. Das Fersenbein ist durch große Kürze ausgezeichnet, sowie durch ziemliche Größe des kleinen Fortsatzes, wie wir sie auch bei den Weddas finden, einer der tiefststehenden der lebenden Menschenrassen, die sich in dieser Hinsicht den Menschenaffen nähern. Dieser Fortsatz bildet eine wahre Fußsohle und trägt einen Teil des Körpergewichts durch die Vermittelung von Sprungbein und Schienbein. Die Zehen sind bei dem Skelett nur schlecht erhalten. Es läßt sich daher auch nicht feststellen, ob die große Zehe sich den anderen entgegenstellen ließ oder nicht.

„Durch das Skelett des Rumpfes und der Glieder, wie durch sein Kopfskelett ordnet sich also unser Fossil gut in die menschliche Gruppe ein. Es zeigt uns jedoch eine Mischung von Charaktereu. Die einen finden sieh nur bei den niedrigsten lebenden menschlichen Typen, andere beobachtet man bei den Menschenaffen, die letzten scheinen ihm eigentümlich zu sein." Th. Arldt.

A. Osterwalder: Über das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume. (Landw. Jahrbuch der Schweiz 1909, S. 343—354.)

Im vorigen Jahrgang (S. 23) berichteten wir über Untersuchungen, die Herr Osterwalder ausgeführt hatte, um die Ursachen des vorzeitigen Abfallens der Kernobstfrüchte festzustellen. Verf. war dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß dieser Vorgang mit der Befruchtung nichts zu tun hat, sondern wahrscheinlich auf ungünstigen Ernährungsbedingungen beruht. Inzwischen hat er seine Beobachtungen auch auf das Abwerfen der Blüten ausgedehnt, eine Erscheinung, die jedes Jahr gegen das Ende der Blütezeit mehr oder weniger stark auftritt. Auch hier hat man bisher ziemlich allgemein einen Zusammenhang mit der Befruchtung angenommen.

Zur embryologischen Untersuchung dienten solche Blüten verschiedener Birnsorten, die schon äußerlich an ihrer gelben Verfärbung leicht erkennbar waren und sich bei der leisesten Berührung ablösten. Die Ergebnisse fielen für die verschiedenen Birnsorten ganz verschieden aus. Bei einzelnen enthielten die Früchtchen aller oder fast aller untersuchten Blüten Embryonen, oder es waren doch Pollenschläuche darin nachzuweisen, bei anderen waren die meisten oder auch alle Blüten unbefruchtet. In den erstgenannten Fällen muß das Abfallen mit Ernährungsstörungen zusammenfallen, in den anderen scheint das Ausbleiben der Befruchtung für die Ablösung maßgebend zu sein. Bei Birnsorten, die ohne Befruchtung Früchte bilden können (parthenocarp sind), muß das Abfallen der Blüten auch auf Reehnung mangelhafter Ernährung geschrieben werden. Die vom Verf. gegebene Zusammenstellung gibt die Verhältnisse einer trockenen und warmen Blüteperiode wieder. Unter solchen Umständen scheint bei Mischpflanzungen das Abfallen der Blüten vorwiegend durch die Ernährungsverhältnisse bedingt zu sein. Anders ist es in Gegenden, wo auf große Strecken hin nur eine einzige Obstsorte angepflanzt wird, die ihre Früchte nicht ohne Fremdbestäubung zu bilden vermag und wegen mangelnder Bestäubungsgelegenheit die unbefruchteten Blüten abwirft.

Verf. hat auch die Ausbildung der jungen Samen abgeworfener Blüten mit der Ausbildung der Samen gesunder Früchtchen verglichen. Es zeigte sich, daß jene beträchtlich kleiner waren als diese, obwohl Embryonen und Endosperm ziemlich gleichartig entwickelt waren. Dieser schwachen Ausbildung des Samens bei den abgeworfenen Blüten entspricht ein langsames Wachstum des Fruchtknotens, wodurch der Anschein erweckt wird, als ob gar keine Befruchtung stattgefunden habe.

Eine ähnliche Erscheinung wie das Abfallen der Blüten bei Obstbäumen ist das „Durchfallen" der Trauben beim Weinstock. Auch hierbei dürften nach Ansicht des Verf. Ernährungsstörungen die Hauptrolle spielen, wie schon Müller-Thurgau vermutet hat. F. M.

Literarisches.

C. A. Laisant: Einführung in die Mathematik. Allen Kinderfreunden gewidmet. Autorisierte deutsche Ausgabe von F. J. Schicht. XV und 199 S. 8°. Mit 106 Textfiguren. (Leipzig und Wien 1908, Franz Deuticke.)

G. C. Young und W. H. Young: Der kleine Geometer. Deutsche Ausgabe, besorgt von S. und F. Bernstein. XVI und 239 S. Mit 127 Textfiguren und 3 bunten Tafeln. (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

Beide Schriften gehören zu der pädagogischen Literatur; sie sind aus demselben Bestreben hervorgegangen: den ersten Unterricht in der Mathematik früh zu beginnen und ihn dem jugendlichen Alter anzupassen. Die Verff. beider Bücher haben nicht einen Beruf, der ihnen die Pflicht eines solchen Unterrichts auferlegt; sie haben also weder die Schwierigkeiten dieser Aufgabe bei einer größeren Anzahl von Schülern durch Erfahrung kennen gelernt, noch ist andererseits ihr freigebliebener Blick durch die hergebrachte Gewohnheit eingeengt, nach vorhandenen Lehrbüchern und einzuhaltenden Vorschriften lehren zu müssen. Dadurch entstehen viele Vorzüge, aber auch manche Mängel.

Für jeden einsichtigen Lehrer nicht nur der Mathematik, sondern jedes Faches gilt der Grundsatz, daß der Unterricht anregend sein, zur Selbsttätigkeit erziehen muß. Dieser Pestalozzische Gedanke ist in der deutschen Pädagogik allgemein anerkannt, braucht also nicht als neue Offenbarung hingestellt zu werden. Die Frage ist eben die, auf welche Weise dieser Gedanke zu verwirklichen ist. Die Verff. der beiden vorliegenden Bücher stehen auf dem idealen Standpunkte eines Jean Jacques Rousseau, der für jeden Schüler einen Lehrer allein begehrt. Gerade der gemeinschaftliche Unterricht einer größeren Anzahl von verschieden veranlagten Schülern stellt jedem Lehrer, der gern seinen Unterricht individualisieren möchte, schwierige Aufgaben. Wenn viele Lehrer unter dem Zwange des Massenunterrichtes allmählich schablonenmäßige Methoden wiederholen, so liegt das daran, daß die Lehrer auch Menschen sind und nicht jeder Lehrer einer Schule ein Meister des Unterrichts ist.

Die Individualität des gegebenen Lehrers kommt eben immer in Betracht, und jeder deutsche Lehrer, der mit angeborener Neigung und Befähigung seinen begnadigten Beruf segensreich ausübt, dürfte in dem Sinne der beiden vorliegenden Bücher Beiträge zu den in ihnen behandelten Fragen liefern können. Jeder Lehrer dieser Gattung wird auch dankbar viele der in ihnen gegebenen Winke benutzen. Und wer vielleicht in etwas verknöchertem Verfahren stecken geblieben ist, erhält beim Lesen sicherlich einen Anstoß zu frischer und freier Bewegung. Eine sklavische Nachahmung kann nicht stattfinden, denn das Ziel in beiden Schriften ist für den ersten Unterricht zu hoch gesteckt. Den Verff. fehlt der Maßstab für das Erreichbare in einer Klasse, wo Einzelunterricht des Schülers unmöglich ist. Die Methode aber, Stoffe zu behandeln, die sonst höheren Stufen des Unterrichts vorbehalten werden, ohne daß eine Nötigung hierzu vorläge, veranlaßt vielleicht manchen Lehrer, seine Stunden lebendiger zu gestalten, die Schüler lernbegieriger zu machen.

Wie die Verff. der beiden Werke, so sind auch ihre Verdeutscher nicht Lehrer an Mittelschulen; sie haben daher auch wohl nicht die ähnlichen Bestrebungen in Deutschland auf dem Gebiete des propädeutischen Kursus für die Geometrie kennen gelernt.

Ein näheres Eingehen auf den elementaren Inhalt der vorliegenden Bücher ist nach den vorstehenden allgemeinen Betrachtungen nicht nötig. Das Laisantsche Buch berücksichtigt gleichmäßig die Arithmetik und die Geometrie. Vieles aus der Einführung in die elementaren Rechnungsarten wird in den deutschen Volksschulen genau so gelehrt; einiges andere könnte mit Nutzen aufgenommen werden. Zuletzt geht der Verf. aus Liebhaberei für manche Dinge entschieden zu weit. In dem Youngschen Buche, das sich nur mit der Geometrie beschäftigt, wird das Prinzip der Symmetrie, das ja in verschiedenen deutschen Lehrbüchern neuerer Richtung angewandt ist, mechanisch durch das Falten eines Papierstücks ersetzt und zur Grundlage aller Betrachtungen gemacht. In Konsequenz der Methode werden

die Modelle der Stereometrie durch Faltungen hergestellt. Die Vorliebe für dieses Verfahren ist so groß, daß statt einfacherer Herstellungen verwickelte Entstehungen durch Faltung hervorzugt werdeu.

Die Ausdrucksweise ist in dem Yonngschen Buche nicht immer sorgfältig. Dies ist zu bedauern; denn in der Gewöhnung an eine streng bestimmte Sprache besteht der wesentliche Wert eines solchen Vorkursus der Geometrie, um so mehr, wenn, wie die Verff. es wollen, ihr Buch die euklidische Geometrie verdrängen soll. Als Beispiele mögen folgende unbestimmte, daher vieldeutige Aussagen dienen: „Wenn wir alle vier Ecken des regulären Tetraeders abschneideu, so erhalten wir denselben Körper, wie wenn wir die acht Ecken des Würfels abschneiden“ (S. 176). „Eiu Kreis teilt die Kugel in zwei Halbkugeln; zwei größte Kreise — z. B. unsere zwei Meridiane — teileu die Kugel iu wie viel Teile? In vier Teile, Quadranten genannt, das lateinische Wort für solche Teilung.“ Diese Sorglosigkeit im Ausdruck führt, wie in dem letzten Satze, zu Unrichtigkeiteu. Die Auseiuandersetzung über die scheinbare Größe des Mondes nud der Soune als einer Winkelgröße lautet (S. 68): „Wenn du ein Markstück gegeu die Feusterscheibe hältst uud dich so weit entfernst, daß sich dein Auge $1^1/_4$ m davon befindet, so wird der Wiukel, nuter welchem der Durchmesser des Markstücks in deinem Auge erscheint, ungefähr einen Grad betragen. Wenn du zweimal so weit, d. h. $2^1/_2$ m entfernt stehst, so wird das Markstück ebeuso groß wie die Sonne oder der Vollmond ausseheu, so daß, weun der Mond durch die Fensterschcibe scheint uud das Markstück sich au der richtigen Stelle zwischen dem Mond und deinem Auge befindet, das Markstück die Mondscheibe völlig verdecken wird.“ Abgesehen vou dem Umstande, daß ein Kind nicht einen Arm von $1^1/_4$, geschweige von $2^1/_2$ m Länge hat, um den Versuch nach der Vorschrift anzustellen, steckt in der Darstellung die irrige Aunahme, daß das perspektivische Bild einer Kugel immer ein Kreis ist. Der Ausdruck: „das Auge befiudet sich $1^1/_4$ m davon entferut“ ist unklar und für den Schüler an der hetreffenden Stelle des Buches auch noch uicht hestimmbar.

Die historischen und die literarischeu Angahen des Laisantscheu Buches herücksichtigen hauptsächlich französische Autoren. Der deutsche Bearheiter hat manche dankeuswerten Ergänzuugen hinzugefügt, doch ist noch immer nicht die wünschenswerte Gründlichkeit in den Verweisen auf die ersten Quellen und auf nicht französische Werke erreicht. So siud die Angaben über die Literatur der magischeu Quadrate (S. 189—191) ganz lückenhaft. In der Aumerkung S. 106 wird Pierre Fermat als der größte frauzösische Mathematiker proklamiert und als bedeutender Zahlentheoretiker. Damit dürften selhst die patriotischsten Franzosen nicht völlig eiuverstauden sein; besonders verblüfft die Zusammeustellung. Der Übersetzer bedient sich mancher wohl in Österreich üblichen Wendungen; so gebraucht er „quadrilliertes“ Papier, wo wir „karriertes“ nehmen oder quadratisch geteiltes Millimeterpapier. Sagt mau aber in Österreich: „sie hätten uicht ausschließlich an jene Dampfer gedacht, die erst von New York ahfuhren, nnd an jene vergessen, die bereits unterwegs wareu (S. 157)?“

Auf dem Gehiete des mathematischen Unterrichts bemüht man sich iu neuerer Zeit, die Kenntnis der bei den verschiedeuen Völkern gebräuchlicheu Lehrmethoden zu verhreiten. Als ein Beitrag zu diesen Bestrebungen in England und in Frankreich seien uns beide Schriften willkommen. E. Lampe.

E. Gehrke: Die Strahleu der positiveu Elektrizität. Mit 43 Figuren und 2 Tafeln. (Leipzig 1909, S. Hirzel.)

In der ersten Zeit, nachdem sich die atomistische Auffassung der Elektrizität durch die glänzeuden Erfolge auf dem Gebiet der Optik einerseits, der Kathoden-, Röntgen- und Radiumstrahlen anderseits als ebenso klärend wie fruchtbar erwieseu hatte, wurde allgemein das Hauptinteresse den negativ geladenen Teilchen, den Elektronen, zugewendet. Seitdem aber Rutherford auf die wichtige Rolle der α-Teilcheu hinwies, um schließlich den Beweis zu erhringen, daß sie nichts anderes als doppelt geladene Heliumatome sind, wurde auch den positiven Strahlen größere Aufmerksamkeit gescheukt. Das vorliegende Buch behandelt nun nach einer kurzen, das Verstäudnis des Folgeudeu sehr erleichterndeu Einleitung über die versehiedenartigen Entladungserscheinungen iu Vakuumröhreu die wesentlichen Eigenschaften der positiven Strahlen. Zu diesen positiven Strahlen gehören nebst deu α-Strahlen noch die von Goldstein aufgefundenen Kanalstrahlen und die von Gehrke und Reichenheim entdeckten Anodenstrahlen. Die beideu letzteren Strahlengruppen werden im ersten Teil des Buches behandelt.

Am läugsten bekaunt sind die Kanalstrahlen, die im allgemeineu von der Kathode nach dem der Auode abgewendeten Teil der Vakuumröhre sich ausbreiten. Während lauger Zeit schien es, daß die Kathode sowohl durch die an ihr auftretenden Potentialdifferenzen als insbesondere durch die Leuchterscheinungen eine hevorzugte Stellung gegenüher der Anode einnehme. Erst die Entdeckung der Anodenstrahlen zeigte, daß die beideu Elektroden nur quantitativ verschiedene Phänomene aufweisen, sich aber in qualitativer Hinsicht sehr ähnlich verhalten. Dieser Parallelismus wird vom Verf. bei der Behandlung des ersten Teiles gewissermaßen als Leitfaden benutzt, eiu sehr glücklicher Gedanke, der hedingt, daß die große Fülle von Tatsachen, die über die Erzeugungsmethoden, die Spektra, die quantitativeu Bestimmungsstücke und Wirkungen dieser positiven Strahlen geboten wird, nirgends verwirrend wirkt. Der Leser gewinut vielmehr ein wirklich klares Bild vou den so komplizierten Vorgängen in Vakuumröhren.

Der zweite Teil behandelt die positiven Strahlen, die durch radioaktive Körper erzeugt werden, also die α-Strahlen. Nach einer kurzen Übersicht über die allgemeiuen Erscheinungen der Radioaktivität werdeu die Eigenschaften der α-Strahlen besprochen und die ihnen zukommenden Naturkonstanteu in sehr übersichtlicher Weise zusammeugestellt.

Während alle bisher besprochenen Strahlen Ionenstrahlen siud, d. h. solche, deren Träger Atomgröße haben, ist der dritte Teil den positiven Elektrouen gewidmet. Obwohl Verf. durch seine eigenen Versuche einige der Schlüsse, auf die sich die Annahme von der Existenz positiver Elektronen stützt, widerlegt hat, führt er mit einer selbst in der reinen Wissenschaft seltenen Objektivität alle eiuschlägigen Versuche an.

Den Schluß bildet ein Verzeichuis der dem Buche zugrunde gelegten Originalarbeiten, das iu seiner Vollständigkeit nnd durch die Bezugnahme auf die betreffenden Paragraphen des Werkes die Orientierung auf dem Gebiete sehr erleichtert.

Das Buch umfaßt kaum mehr als hundert Seiten und bietet trotzdem eine erschöpfende Darstellung aller hierher gehörigen Erscheinungen nehst zahlreichen, das Verständnis förderuden Abhildungen. Dahei ist es vou einer Anspruchslosigkeit in seiuer Darstellungsform — es enthält kaum eine mathematische Formel —, die deu Leser spielend über alle Schwierigkeiten hinwegführt, ohne auch nur im geringsten auf strengste Wissenschaftlichkeit zu verzichten. So kann ebeu nur derjenige schreiben, der, wie der Verf., an der Lösung der grundlegenden Probleme schöpferischen Anteil hat.

Es ist zu hoffen, daß das Werk, das erste, das eine Zusammenfassung der bis jetzt auf diesem Gebiet erzielten Resultate gibt, den großen Leserkreis findet, den es verdient. Meitner.

Die Süßwasserfauna Deutschlands. Eine Exkursionsfauna, bearbeitet von Prof. Dr. Brauer (Berlin). Heft 3 u. 4. Coleoptera, bearb. von E. Reitter. 235 S., 101 Textfig. Heft 7. Collembola, Neuroptera, Hymenoptera, Rhynchota, bearb. von R. u. H. Heymons und Th. Kuhlgatz. 112 S., 111 Textfig. (Jena, Fischer, 1909.)

Von der Süßwasserfauna Deutschlands, die bereits in Rdsch. S. 466 besprochen und aufs wärmste empfohlen wurde, liegen zwei neue Lieferungen vor. Da bei der Herausgabe des ganzen Werkes auf möglichst große Gleichartigkeit in der Behandlung der einzelnen Teile gesehen wurde, so ist es für den Ref. sehr schwer, über die einzelnen Lieferungen etwas Besonderes zu sagen. Bei den „Colcopteren" des Herrn Reitter fiel dem Ref. auf, daß eine gesonderte Behandlung der verschiedenen Entwickelungsstadien, wie sie von Herrn Ulmer bei den Trichopteren sorgfältig durchgeführt worden ist, nicht unternommen wurde. Immerhin kommen namentlich die Larven auch bei der rein systematischen Anordnung des Stoffes fast überall zur Darstellung, und es ist nicht zu bezweifeln, daß auch dieses Werk den Freunden und Erforschern der Tierwelt ordentlich weiterhelfen wird.

In dem die Heymonsschen Collembola, Neuroptera und Hymenoptera, sowie die Kuhlgatzschen Rhynchota umfassenden Bande spielt die Hervorhebung biologischer Momente vielleicht eine etwas größere Rolle als in den übrigen, und zwar namentlich in der Reitterschen Arbeit in der Weise, daß bei allen in Betracht kommenden Arten ein besonderer Abschnitt über die Lebensweise angefügt ist.

Die Collembola zeichnen sich bekanntlich außer durch die einfache Organisation durch geringe Körpergröße aus. Von den Neuropteren kommen als Wasserbewohner nur wenige Arten in Betracht. Zu den Wasserhymenopteren rechnen die Verfasser nur solche Hautflügler, die regelmäßig zu gewissen Zeiten im Wasser oder in wasserbewohnenden Tieren angetroffen werden können, und dies sind sämtlich Schlupfwespen oder Ichneumoniden. Bei den Rhynchoten sowie bei den Coleopteren handelt es sich zum Teil um prächtige und wohlbekannte Vertreter der Süßwasserfauna. V. Franz.

F. G. Kohl: Die Hefepilze. Ihre Organisation, Physiologie, Biologie und Systematik sowie ihre Bedeutung als Gärungsorganismen. (Leipzig, Quelle u. Meyer, 1908.) Preis geb. 13 ℳ.

Nach der Vorbemerkung des Verf. hat er die Überzeugung von der Notwendigkeit dieses Buches bei seinen eigenen Arbeiten über die Hefe gewonnen. Die Literatur über diesen für die Praxis so wichtigen Pilz sei nicht nur in wissenschaftlichen, sondern auch in schwer zugänglichen technischen Zeitschriften niedergelegt und so zerstreut, daß man sich nur schwer einen Überblick über den Stand bestimmter Fragen verschaffen könne. So hat er es unternommen, eine zusammenfassende Darstellung der gesamten Hefeliteratur zu geben, eine Bearbeitung sowohl aller morphologischen und systematischen wie aller physiologischen Fragen.

Man kann zwar die Behauptung des Verf. nicht uneingeschränkt gelten lassen. An zusammenfassenden Berichten über bestimmte Fragen der Hefeliteratur fehlt es keineswegs.

Die Cytologie der Hefe hat Guilliermond wiederholt (Lyon 1902, s. Rdsch. 1908, XXIII, 8) behandelt, die Hefe als Pilz vor einiger Zeit Lindner (Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd. VI, 1, 1906), als Gärungsorganismus Klöcker (Die Gärungsorganismen, 2. Auflage, Stuttgart 1906). Schließlich ist kürzlich erst wieder in Lafars Handbuch der technischen Mykologie, wenn auch unter Verteilung an verschiedene Autoren, eine Übersicht über den Stand der Hefeforschung nach der theoretischen und praktischen Seite hin versucht worden. Immerhin aber mag dem Verf. zugegeben werden, daß eine einheitliche Darstellung aller Fragen, die sich an die Naturgeschichte der Hefe knüpfen, ein verdienstliches Werk sein muß.

Der Bericht, den Herr Kohl gibt, ist jedenfalls lesbar und interessant geschrieben. Von der technischen Literatur sind viele Aufsätze verwertet, die in schwer zugänglichen Zeitschriften, wie in der Wochenschrift für Brauerei und der Zeitschrift für Spiritusindustrie, enthalten sind. Auf alle Fragen erhält man aber auch hier keine Auskunft. Wenigstens hat der Referent vergeblich versucht, sich in dem Buche über die technische Seite der Preßhefefabrikation zu unterrichten.

Die vielseitige Berücksichtigung der Literatur kommt auch der Behandlung der theoretischen Fragen, der Morphologie und Physiologie der Hefezelle, zugute. Es sind manche Angaben zusammengetragen, die sonst schwer zu finden sind. Der botanische Leser würde allerdings oft eine entschiedenere und mehr kritische Darstellung wünschen; häufig werden verfehlte und berechtigte Ansichten gleich ernsthaft vorgetragen. Das tritt auch da hervor, wo Herr Kohl durch eigene Arbeiten sich bemüht hat, eine bestehende Streitfrage zur Entscheidung zu bringen. Über die Kernteilung der Hefe bestehen z. B. seit langer Zeit Meinungsverschiedenheiten. Nach den meisten älteren Autoren erhält man nach der Tötung und Färbung der Zelle eine hantelförmige Figur, die auf eine indirekte Teilung des Kerns schließen lassen soll. Dagegen ist in letzter Zeit von Guilliermond, Swellengrebel und Fuhrmann die Ansicht vertreten worden, daß doch eine indirekte Teilung des Kerns vorliege und die Hantelfigur nur durch schlechte Fixierung vorgetäuscht werde. Herr Kohl hat nun über die Kernteilung von Saccharomyces cerevisiae ebenfalls Präparate gemacht und sich davon überzeugt, daß die Kerne sich durch Fragmentation teilen, nicht durch eine Karyokinese. Es stehe also, sagt er, Meinung gegen Meinung, und die Zukunft müsse entscheiden, auf welcher Seite der größte Grad von Wahrscheinlichkeit liege. Nein, darüber kann schon die Gegenwart entscheiden. Denn wenn die Hefe ein Ascomycet ist, und daran kann niemand mehr zweifeln, wird sie sich wohl cytologisch genau so verhalten wie die anderen Ascomyceten. Hier sind bei den derberen und leichter zu fixierenden Formen jetzt ganz allgemein normale Karyokinesen festgestellt; bei zarteren Formen, wie z. B. den Exoasceen, hat man zunächst auch Fragmentationen und andere Abnormitäten der Kernteilung gesehen, aber nach vorsichtiger Behandlung normale Karyokinesen. Auch bei anderen Pilzgruppen, wie bei den Synchytrien, hat man zur Zeit der unvollkommneren Technik nur Fragmentationen gefunden, später aber eingesehen, daß es sich um schlecht fixierte Mitosen handelte.

Ein sehr langer Abschnitt behandelt die Systematik der Saccharomyceten. Hier sind vollständig nur die technisch wichtigen Arten aufgeführt. Schon die Teilung der Arten in Sproßhefen, Spalthefen und hefeähnliche Pilze zeigt, daß Herrn Kohl die Gedankengänge der systematischen Ableitung der Hefen fernliegen. So fehlt denn auch die Gattung Eremascus gänzlich, die für die Verknüpfung der Hefen mit den Ascomyceten von großer Bedeutung ist, und von der ebenso wichtigen Gattung Endomyces ist nur die interessante, von Herrn Lindner vor kurzer Zeit beschriebene Art E. fibuliger erwähnt. Botrytis cinerea erscheint als Sclerotinia Fuckeliana, obwohl die Zugehörigkeit dieses Schimmels zu Sclerotinia längst widerlegt ist. E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 septembre. H. Deslandres et L. d'Azambuja: Images monochromatiques multiples du Soleil, données par les raies larges du spectre. — Alfred Angot: Sur le tremblement de terre du 11 juin 1909. — A. Lauby: De l'ac-

tion des eaux minérales sur la striction et la forme des valves des Diatomées. — Henri Alliot et Gilbert Gimel: Du lavage des pommes à cidre avec un oxydant calcique: défécation rapide du moût et fermentation pure. — A. Thironx: De l'action préventive du sérum normal de mouton sur Trypanosoma Duttoni (Thironx, 1905). — Comas Sola: Calcul de la profondeur des hypocentres sismiques. — Carlos A. Hesse adresse une Note: „Sur un projet de réforme du calendrier." — Edwin Fairfax Naulty adresse une Note: „Sur la vraie relation du pôle magnétique au pôle géographique." — Th. Tommasina adresse une Note intitulée: „Nouveaux apports à la théorie de la lumière.

Séance du 27 septembre. A. Lacroix: Sur l'existence de roches grenues intrusives pliocènes dans le massif volcanique du Cantal. — A. Laveran: L'émétique d'aniline dans le traitement des trypanosomiases. — Jean Perrin: Le mouvement brownien de rotation. — A. Guillet: L'électrodiapason. — P. Lemoult: Thermochimie de quelques composés phosphorés.

Vermischtes.

Da einige Physiker das Kalium und seine Salze deutlich, wenn auch schwach, radioaktiv gefunden hatten und diese Eigenschaft auch dem Rubidium zugeschrieben (Rdsch. XXIII, 363; XXIV 33, 336), suchte Herr W. W. Strong den Verdacht, die Radioaktivität der Salze rühre von geringen Beimengungen radioaktiver Stoffe her, die sich schwer mit Sicherheit ausschließen lassen, dadurch zu entkräften, daß er von den Substanzen viele und nach den verschiedensten Methoden hergestellte Salze der Prüfung unterzog. Er wählte hierzu die einfache photographische Methode und ließ seine Versuchsobjekte, die zum Teil alt, zum Teil frisch hergestellt waren, sechs Monate lang auf die photographischen Platten einwirken. Die untersuchten Substanzen umfaßten Salze von Kalium, Zirkonium, Cäsium, Blei, Wismut, Yttrium, Wolfram, Natrium, Molybdän, Niob, Rubidium, Erbium, Tantal, Lanthan, Vanadin, Neodym, Praseodym und Rutheniom. Das Ergebnis der bisher nur in einer sehr kurzen vorläufigen Mitteilung publizierten Versuche war, daß die meisten von den untersuchten Kaliumsalzen und alle Erbium- und Rubidiumverbindungen photographisch wirkten, während nicht ein einziges von den anderen Salzen auch nur die geringsten Andeutungen von Radioaktivität zeigten. Herr Strong schließt aus seinen Versuchen, daß sehr wahrscheinlich Kalium, Erbium und Rubidium radioaktiv sind. (American Chemical Journal 1909, vol. 42, p. 147—150.)

Um die chemische Wirkung eines hohen Druckes auf Gasgemische zu studieren, haben die Herren E. Briner und A. Wroczynski die zu untersuchenden Gase in starkwandigen Glasröhren bei sehr tiefen Temperaturen in großer Menge verdichtet und durch sorgfältiges Zuschmelzen der Röhre eingeschlossen. Ließen sie dann die Röhre sich auf gewöhnliche Temperatur erwärmen, so verdampften die kondensierten Gase und erzeugten Drucke, die um so höher waren, je vollständiger die Röhrchen mit den verflüssigten Gasen angefüllt waren. Da die Röhrchen gewöhnlich auf drei Viertel angefüllt wurden, nehmen die Verff. an, daß bei ihren Versuchen Drucke von über 500 Atm. geherrscht haben. Die vorläufigen qualitativen Versuche mit den Gasgemischen NO-HCl, NO-SO_2, SO_2-O_2, HCl-SO_2, NO-CH_3Cl und SO_2-CH_3Cl ergaben, daß in der Tat ein sehr hoher Druck imstande ist in einer Mischung von Gasen Vorgänge hervorzurufen, die bei mäßigen Druckeu nicht eintreten. Diese Vorgänge und die Drucke, durch die sie entstehen, sollen einem genaueren Studium unterzogen werden. (Zeitschrift für anorganische Chemie 1909, Bd. 63, S. 49—52.)

Personalien.

Die böhmische Universität in Prag hat den ordentlichen Professor der Mineralogie an der Universität München Dr. Paul Groth zum Ehrendoktor ernannt.

Die Clark University hat ferner zu Ehrendoktoren ernannt die Professoren der Chemie: Marston T. Bogert (Columbia U.), Arthur Michael (Tufts Coll.), A. A. Noyes (Massach. Inst. Techn.), W. A. Noyes (Un. Illinois), Theodore W. Richards (Harvard), Julius Stieglitz (Chicago) und André Dehierne (Paris).

Ernannt: Prof. Dr. M. Raciborski zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Lemberg; — der Privatdozent für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Lemberg Dr. J. Szyszyłowicz zum außerordentlichen Professor; — der Leiter der Biologischen Station zu Amani Prof. Dr. J. Vosseler zum Direktor des Zoologischen Gartens in Hamburg; — Prof. Peter Thompson vom Kings College in London zum Professor der Anatomie an der Universität von Birmingham; — Dr. Frederick William Gamble zum Professor der Zoologie an der Universität von Birmingham; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Prag Dr. Hans Molisch zum ordentlichen Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität Wien; — der Professor Dr. Friedrich Czapek in Czernowitz zum ordentlichen Professor der Botanik an der deutschen Universität in Prag.

Habilitiert: Realschulprofessor Dr. A. Korczynski für anorganische Chemie an der Universität Krakau; — Dr. Rudolf Ladenburg für Physik an der Universität Breslau.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Wien Hofrat Dr. Jul. Wiesner.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im November für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Nov.	5.4^h	*U* Cephei	16. Nov.	4.4^h	*U* Cephei
2. „	5.9	λ Tauri	20. „	10.8	*U* Sagittae
3. „	7.0	Algol	20. „	11.8	Algol
6. „	4.7	λ Tauri	23. „	8.7	Algol
6. „	5.1	*U* Cephei	26. „	5.5	Algol
10. „	7.4	*U* Sagittae	27. „	5.0	*U* Sagittae
11. „	4.7	*U* Cephei			

Minima von *Z* Herculis treten alle vier Tage vom 1. November an zwischen 8^h und 9^h ein.

Die Herren E. E. Barnard und S. W. Burnham auf der Yerkes-Sternwarte haben den Halleyschen Kometen am 40zölligen Refraktor am 15., 17. und 24. September schon direkt beobachtet. Der Durchmesser des matten Lichtflecks, in dem eine kernähnliche Verdichtung zu erkennen war, wurde zu 12″, die Helligkeit gleich der eines Sterns 15.5. (17. Septemher) bzw. 15. Größe (24. Septemher) geschätzt. Die Zunahme der Helligkeit war zweifellos; danach dürfte der Komet bald auch in mittelgroßen Fernrohren sichtbar werden.

Auf der Versammlung der Amerikanischen Astron.-Astrophysikalischen Gesellschaft im August dieses Jahres teilte Herr W. H. Pickering mit, daß Herrn Metcalfs photographische Nachsuchungen nach dem vermuteten transneptunischen Planeten „*O*" vergeblich waren. Lichtschwäche, rötliche Farbe oder starke Bahnexzentrizität könnten nach Pickerings Ansicht auf dieses negative Resultat wenig Einfluß gehabt haben. Wohl aber sei eine größere Neigung der Bahnebene möglich, weshalb Herr Metcalf seine Nachsuchungen nun auf größere Abstände von der Ekliptik ausdehnen wolle (vgl. Rdsch. XXIV, 288, 300).

Auf derselben Versammlung teilte Herr Barnard die Auffindung mehrerer Sternchen 13. bis 15. Größe im kleineren Herkules-Sternhaufen (Messier Nr. 92) mit, die merkbare Eigenbewegung verraten, freilich nur bis zu 5″ im Jahrhundert. Auch erwähnte er das Gelingen photographischer Jupiteraufnahmen größeren Maßstabes am 40-Zöller, die die Jupiterstreifen deutlich zeigen und noch eine nachträgliche Vergrößerung auf 50 bis 75 mm Durchmesser der Planetenscheibe erlauben. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich:
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 28. Oktober 1909. Nr. 43.

Über den gegenwärtigen Stand der Radiumforschung [1]).

(Physikalischer Teil [2]).

Von Prof. **J. Elster** (Wolfenbüttel).

(Vorgetragen in der gemeinsamen Sitzung beider Hauptgruppen der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 23. September.)

Nicht ohne gewisse Bedenken habe ich der von dem Vorstande unserer Gesellschaft an mich ergangenen und mich ehrenden Aufforderung, hier heute vor Ihnen über den derzeitigen Stand der Radiumforschung zu sprechen, Folge geleistet. Ich war mir von vornherein wohl bewußt, wie schwierig es sein würde, bei der erdrückenden Stoffmenge nicht in den Fehler der Oberflächlichkeit zu geraten. Um diese Klippe einigermaßen zu vermeiden und um zugleich die dem zu behandelnden Gebiete ferner Stehenden in etwas zu orientieren, habe ich unter Verzicht auf Vollständigkeit jedem Bericht über den betreffenden Teilabschnitt der radioaktiven Forschung einige entdeckungsgeschichtliche Bemerkungen vorangeschickt und alsdann an der Hand neuerer und neuester Veröffentlichungen den Punkt bezeichnet, bis zu dem die Forschung vordrang. Dabei war es zugleich mein Bestreben, auf die noch vorhandenen Lücken unseres Wissens hinzuweisen.

Die Entdeckung der Radioaktivität ist ermöglicht und ihre Erforschung sehr erleichtert durch die voraufgegangenen Untersuchungen über die unsichtbaren Strahlungen und die Elektrizitätsleitung in Gasen. So ließen sich die Methoden, die zum Nachweis und zur Sichtbarmachung der Röntgenstrahlen mit Erfolg überall verwandt werden, ohne weiteres auf die neue Art unsichtbarer Strahlen übertragen.

Schon Becquerel erkannte richtig, daß die von ihm aufgefundenen Strahlen, die vom Uran und allen seinen Verbindungen ausgesandt werden, den Röntgenstrahlen verwandt seien, und erschloß so den Weg, ihr Verhalten außer mittels der photographischen Platte, durch deren Verwendung er sie entdeckte, auch durch ihr Vermögen, die durchstrahlten Gase elektrisch leitend zu machen, zu studieren. Diesen beiden Methoden fügte dann das Ehepaar Curie die dritte, ebenfalls den Erfahrungen an den Röntgenstrahlen entnommene hinzu, die Prüfung am Leuchtschirm. Von diesen drei Methoden ist bekanntlich die elektrische von einer Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhandensein radioaktiver Stoffe, wie sie von keiner zweiten physikalischen oder chemischen auch nur annähernd erreicht wird. Ist doch der billionste Teil eines Grammes Radium durch sie quantitativ noch nachweisbar. Das war das Rüstzeug, mit dem an die Erschließung des neuen Gebietes herangegangen wurde.

Die Versuche Becquerels über die Strahlung des Urans und seiner Salze wurden vielerorts wiederholt und bestätigt. Jedem, der sich mit diesem neu eröffneten Zweige physikalischer Forschung beschäftigte, drängte sich schon damals die Frage auf: Woher stammt die Energie dieser Strahlung? Alle Mutmaßungen, welche diese auf eine Aufnahme von außen zurückführen wollten, erwiesen sich als falsch. Weder Belichtung mit langwelligem oder kurzwelligem Lichte, weder Bestrahlung mit Lenard- oder Röntgenstrahlen, weder hohe noch die niedrigst erreichbare Temperatur vermochten sie zu beeinflussen. Auch die geistreiche Annahme der Frau Curie, daß man, um die Wirkung des Urans und Thors zu verstehen, sich vorstellen könne, daß der Raum unausgesetzt von Strahlen ähnlich den Röntgenstrahlen, aber mit sehr viel stärker durchdringender Kraft ausgestattet, durchsetzt werde, die nur von Elementen mit sehr hohem Atomgewichte wie Uran und Thor absorbiert und dabei in sekundäre verwandelt würden, erwies sich als nicht haltbar.

Nach Entdeckung des Radiums und seiner Abkömmlinge mehren sich zwar die Versuche, eine Beschleunigung oder Verzögerung des Atomzerfalls der Radioelemente durch äußere Eingriffe herbeizuführen, jedoch sind zurzeit allgemein bestätigte Erfolge nicht zu verzeichnen. — Insbesondere ist man der theoretisch wichtigen Frage näher getreten, inwieweit eine Temperaturerhöhung in der angedeuteten Richtung sich bemerklich macht. Die positiven Resultate einschlägiger früherer Arbeiten, soweit sich diese auf Temperaturen unter 2000° C beziehen, scheinen nach den neuesten Präzisionsmessungen von H. W. Schmidt

[1]) Benutzte Literatur: Mme. Curie: Radioaktive Substanzen, übersetzt von Kaufmann. Braunschweig 1904. — E. Rutherford: Die Radioaktivität, übersetzt von Aschkinass. Berlin 1907. — H. Greinacher: Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Radioaktivität. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1908. — W. Markwald: Die Radioaktivität. Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellschaft, Jahrgang 41, Heft 8, 1908. — V. F. Hess: Die Fortschritte der Radioaktivität u. Elektronik usw. — Fortschritte der Chemie, Physik u. physikal. Chemie 1, Nr. 1, S. 7, 1909. — Zeitschrift für den physikal. u. chem. Unterricht, 21, S. 254, 1908 u. S. 183, 1909. — — Zitate sind nur gegeben, soweit sie sich in den vorstehend bezeichneten Werken und zusammenfassenden Darstellungen nicht finden.

[2]) Über den chemischen Teil hat Herr Dr. Brill (Wien) referiert.

und P. Čermak auf falsch gedeuteten Beobachtungstatsachen zu beruhen; nach den Erfahrungen dieser Forscher ist nämlich ein Einfluß einer Temperaturerhöhung bis zu 1500° C auf Strahlung und Umwandlung der Radiumemanation und ihrer Zerfallprodukte nicht vorhanden.

Für die Geophysik wäre die Entscheidung der Frage von Bedeutung, ob Druckkräfte von der Größenordnung, wie sie im Innern des Erdkörpers herrschen, eine Verlangsamung oder gar Aufhebung des Atomzerfalls bewirken können. Versuche in dieser Richtung, angestellt von Schuster, Eve und Adams, bei denen ein Radiumpräparat einem Drucke von 2000 Atmosphären ausgesetzt wurde, gaben indes ein negatives Resultat.

Überblickt man die Bemühungen, durch äußere Eingriffe den Atomzerfall eines radioaktiven Körpers zu hemmen oder zu beschleunigen, so ergibt sich, daß bislang mit Sicherheit keine Tatsache aufgefunden wurde, welche dem Gesetz von der Konstanz der Aktivität widerspricht.

Nachdem auch das Thorium durch G. C. Schmidt und Frau Curie nahezu gleichzeitig als radioaktiv erkannt worden war, erhielt die radioaktive Forschung einen mächtigen Impuls durch die glänzenden, weltbekannten Entdeckungen des Curieschen Ehepaares. Der Abscheidung des Poloniums und Radiums durch die genannten folgte bald die Auffindung des Actiniums durch Debierne und des Emaniums durch Giesel. Nach Debierne ist das Actinium vergesellschaftet mit dem Thorium, das Emanium nach Giesel mit dem Lanthan; hierin lag der Grund, weswegen beide Substanzen eine Zeitlang als nicht identisch angesehen wurden. Heute besteht kein Zweifel mehr, daß sie es sind.

Es liegt in der Natur der Sache, daß man eine chemische Trennung aktiver Stoffe von inaktiven in natürlichem Vorkommen nur erwarten darf, sofern es sich um ein Radioelement handelt, dessen mittlere Lebensdauer eine große ist.

In Stoffen, die dem Schoße der Erde entstammen, wird man daher auch nur den chemischen Nachweis von Uran, Thorium, Radium, Polonium, Actinium und dem neu entdeckten Ionium erwarten dürfen. Eine ganz eigenartige Stellung nimmt das Blei gegenüber dem Radium und seinen Zerfallprodukten ein. Im Handel erhältliches Blei, dessen Reduktion aus Bleierzen zeitlich nicht allzu weit zurückliegt, weist fast stets eine mehr oder minder deutliche unsichtbare Strahlung auf. Diese Tatsache hat eine Zeitlang Anlaß gegeben, die Radioaktivität als eine allgemeine Eigenschaft der Materie anzusprechen. Diese Anschauung verlor indes ihre wesentlichste Stütze durch den Umstand, daß es Geitel und dem Vortragenden gelang, die Radioaktivität des Bleies mit Sicherheit auf einen Gehalt an Polonium zurückzuführen.

Von den übrigen Elementen weisen, soviel bis jetzt bekannt, nur die beiden Alkalimetalle Kalium und Rubidium eine zwar sehr geringe, aber unzweideutig erkennbare Aktivität auf. McLennan, A. Wood, Geitel und der Vortragende konnten diese interessante Entdeckung Campbells bestätigen. Dabei fand sich die Strahlung des Kaliums deutlich durchdringender als die des Rubidiums; ihre Ablenkbarkeit im Magnetfelde, wodurch sie sich als eine β-Strahlung kennzeichnet, wurde kürzlich durch Versuche von Henriot und Vavon (Compt. rend. 149, p. 30, 1909) erwiesen. Eine Verunreinigung durch bekannte Radioelemente liegt bestimmt nicht vor [1]), das beweist neben dem Fehlen jeder Emanation die absolute Konstanz der Wirkung selbst in langen Zeiträumen. Alle Versuche, die Aktivität des Kaliums anzureichern, sind bislang gescheitert, so daß, objektiv betrachtet, es als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden muß, daß eine Infektion durch ein noch unbekanntes Radioelement vorliegt. Hiergegen spricht ferner, daß die Wirkung bei allen Kaliumverbindungen dem Gehalt an metallischem Kalium angenähert proportional ist, und daß das Cäsium und seine Verbindungen, die chemisch so schwierig von denen des Kaliums zu trennen sind, keine deutliche Strahlung erkennen lassen; doch ist natürlich in dieser Frage das letzte Wort noch nicht gesprochen, und es ist sehr wohl möglich, daß ihrer definitiven Lösung eine grundlegende Bedeutung zukommt.

Kehren wir nach diesem Exkurse in die neueste Zeit zu jenem Zeitpunkte zurück, in welchem durch das Entgegenkommen der Curies und Giesels auch anderen Forschern radioaktive Präparate zugänglich gemacht wurden, so sehen wir auf allen Seiten zunächst Bemühungen, über die Natur der von den aktiven Elementen ausgehenden Strahlung ins reine zu kommen. Parallelen mit den zum Teil so auffälligen Wirkungen kurzwelligen Lichtes, der Lenard- und Röntgenstrahlen und der Kathodenstrahlen, welche die Physiker in der Zeit kurz vor Erschließung des radioaktiven Gebietes so lebhaft beschäftigt hatten, lagen nahe und erwiesen sich fruchtbar.

Die Frage nach dem Verhalten der Becquerelstrahlen im magnetischen Felde wurde zuerst von Geitel und dem Vortragenden angeschnitten. Die Leitfähigkeit verdünnter, von Becquerelstrahlen durchsetzter Luft erfuhr bei Erregung des Magnetfeldes eine unzweideutige Herabminderung; doch glaubten wir die Erscheinung vollständig der Wirkung des Magnetfeldes auf die Leitung im Gase, nicht den Strahlen selber zuschreiben zu können. Inzwischen war es Giesel gelungen, aus den Rückständen der Uranfabrikation ein Quantum Polonium mit reichlichem Gehalte an (β-strahlendem) Radium-E abzuscheiden, mit dem er die Ablenkung der Strahlen im Magnetfelde ohne weiteres im lufterfüllten Raume am Leuchtschirm sichtbar machen konnte. Gleichzeitig gelangten Stefan Meyer und v. Schweidler zu demselben Resultate mittels der elektrischen Methode, während bald

[1]) Nach Niederschrift dieser Zeilen erschien eine Abhandlung der Herren Levin und Ruer (Phys. Zeitschr. 10, S. 576, 1. September 1909) in der die Verff. auf Grund eines umfangreichen Beobachtungsmaterials bezüglich der Ursache der Aktivität des Kaliums und Rubidiums zu der gleichen Ansicht, wie sie hier angegeben, gelangen.

darauf Becquerel die magnetische Ablenkung der Radiumstrahlen auch auf photographischem Wege zeigte.

Die Schlüsse, die aus dem Verhalten der Radiumstrahlung im Magnetfelde gezogen werden konnten, sind nicht nur für die Weiterentwickelung der radioaktiven Forschung von grundlegender Bedeutung geworden, sondern haben auch auf die des gesamten Gebietes der Elektronik anregend und befruchtend eingewirkt.

Die erste Folgerung von großer Tragweite aus dem Verhalten der Strahlen des Radiums im magnetischen Felde zog P. Curie; er fand die spezifischen Artunterschiede der Strahlung, die späterhin durch den Nachweis der Existenz der α- und β-Strahlen ihre physikalische Deutung fanden, während Villard darauf aufmerksam machte, daß in der Gesamtstrahlung des Radiums noch eine dritte Teilstrahlung vorhanden sei, ausgezeichnet durch große durchdringende Kraft und gänzliche Unempfindlichkeit gegenüber äußeren magnetischen Kräften.

Diese γ-Strahlung, wie sie heute genannt wird, wurde bislang analog der Röntgenstrahlung, mit der sie wohl ohne Frage nahe verwandt, wenn nicht identisch ist, als hervorgerufen durch Impulse im Äther aufgefaßt, ausgehend von jenen Stellen, an denen die β-Strahlen auf ein Hindernis stoßen. Diese Anschauung ist indes nach neueren Versuchen von Starke nicht haltbar, da es nicht gelang, an jenen Stellen, die von dem Anprall der β-Teilchen getroffen wurden, mit Sicherheit eine Entwickelung von γ-Strahlen nachzuweisen. — Bragg schreibt den γ-Strahlen korpuskulare Natur zu. Sie sollen dadurch zustande kommen, daß bei einem Teile der auffallenden β-Teilchen die negative Ladung durch Verkettung mit einem positiv geladenen Teilchen neutralisiert wird.

Da den γ-Strahlen die Ablenkbarkeit im magnetischen und elektrischen Felde abgeht, so sind sie experimentell ebenso schwierig faßbar wie die Röntgenstrahlen und ihrer Struktur nach ebenso unbekannt wie diese.

Im Gegensatz hierzu sind wir über die Entstehung und den Bau der α- und β-Strahlen dank den Bemühungen Rutherfords, Braggs, Kleemans und vieler anderer Forscher bis ins einzelne orientiert. Es ist erstaunlich, zu wie großen experimentellen und theoretischen Erfolgen die grobsinnliche Auffassung dieser Gebilde als Schwärme kleinster elektrischer Projektile geführt hat, deren jedes einzelne aus dem Verbande des Atoms mit einer Geschwindigkeit herausgeschleudert wird, deren Größenordnung an die des Lichtes heranreicht.

Aus dem Verhalten der β-Strahlen im magnetischen Felde wurden zwei weitere wichtige Folgerungen gezogen. Ein zwischen den Polen eines Magneten hindurchgeleitetes paralleles Bündel dieser Strahlen verhält sich hinsichtlich des Sinnes der auftretenden Ablenkung wie ein Stromfaden, der von negativer Elektrizität durchflossen wird. Daraus ließ sich schließen, daß die β-Strahlen freie negative Ladungen mit sich führen und demgemäß auch im elektrischen Felde eine Ablenkung erfahren müssen. Durch getrennte Beobachtung der magnetischen und elektrischen Ablenkung bestimmte Becquerel als der erste das Verhältnis von $\frac{e}{m}$, d. h. der Ladung zur Masse der fortgeschleuderten Teilchen. Die Versuche Kaufmanns über die Abhängigkeit dieses Verhältnisses von der Geschwindigkeit des Elektrons ergaben eine deutliche Zunahme der (scheinbaren) Masse mit wachsender Geschwindigkeit. Man hat zwei Theorien, die diese Abhängigkeit der scheinbaren Masse des Elektrons von der Geschwindigkeit darstellen: die von Abraham, der das Elektron als nicht deformierbare Kugel in die Rechnung einführt, und die Lorentz-Einsteinsche, auf das Relativitätsprinzip gegründete. Neuere Versuche von Bucherer sprechen zugunsten der letzteren.

Aus dem Verhalten der β-Strahlen im magnetischen und elektrischen Felde geht hervor, daß sie den Kathodenstrahlen ihrer Natur nach nahe verwandt sind. In einem wichtigen Punkte findet jedoch im Verhalten der β-Strahlen einerseits und der Kathodenstrahlen andererseits keine Analogie statt. Nach Lenards klassischen Versuchen folgt die Absorption der Kathodenstrahlen dem einfachen Gesetze, daß diese der Dichte des absorbierenden Körpers direkt proportional ist. Die Schichtdicken indes, die erforderlich sind, die β-Strahlung bis auf einen bestimmten Bruchteil zu schwächen, wachsen zwar mit abnehmender Dichte der Körper, doch ist das Produkt aus Schichtdicke und Dichte nach den Versuchen von Rutherford und Seitz keine Konstante. Um die weitere Erforschung dieser und verwandter Fragen haben sich in neuerer Zeit unter anderen namentlich O. Hahn und L. Meitner sowie H. W. Schmidt verdient gemacht.

Die ersteren untersuchten die Absorption der β-Strahlen aller bekannten Radioelemente und ihrer Zerfallprodukte und kamen dabei zu dem Ergebnisse, daß anscheinend jeder einheitliche radioaktive Körper auch nur β-Strahlen einer bestimmten Art aussendet. H. W. Schmidt findet eine Zunahme des Absorptionskoeffizienten mit zunehmender Filterdicke, doch erscheint diese von der jeweils gewählten Versuchsanordnung abhängig und ist deshalb vielleicht nur scheinbar. Eine Abnahme der Geschwindigkeit nach Durchgang der Strahlen durch Materie konnte nicht festgestellt werden; in dieser Beziehung stimmen die β-Strahlen in ihrem Verhalten wieder mit den Kathodenstrahlen überein.

Die von dem durchstrahlten Körper ausgehende Sekundärstrahlung deutet derselbe Forscher als eine zerstreute Primärstrahlung. Ob diese Deutung richtig ist, und ob nicht dieser Vorgang von einer Entstehung von Sekundärstrahlen im eigentlichen Sinne begleitet ist, wie es nach den Versuchen von Starke, Bragg und Madson den Anschein hat, darüber können erst weitere experimentelle Untersuchungen eine Entscheidung bringen.

Ein direkter Beweis für die korpuskulare Natur der β-Strahlen muß in der Beobachtung Regeners

erblickt werden, nach der durch den Anprall der β-Teilchen ein Baryumplatincyanürschirm zu szintillierender Phosphoreszenz angeregt werden kann.

Zur Vervollständigung des entworfenen Bildes über Eigenschaften und Struktur der β-Strahlen sei noch hinzugefügt, daß kürzlich Makower die Anzahl der in einer Sekunde vom Radium-C pro Gramm Radium ausgesandten β-Teilchen zu $5 \cdot 10^{10}$ bestimmte.

Im Beginn der Radiumforschung nahm das Studium der β-Strahlung fast ausschließlich das Interesse der Physiker in Anspruch. Die Erkenntnis, daß die α-Strahlung für die Art des strahlenden Körpers kennzeichnend ist, und daß wir somit in ihr ein Mittel besitzen, die Frage nach der elementaren Natur einer aktiven Substanz zu entscheiden, hat sich erst relativ langsam Bahn gebrochen.

Die Tatsache, daß die α-Strahlung um so leichter absorbierbar ist, je dickere Schichten an Materie sie bereits durchsetzte, veranlaßte Frau Curie, die α-Teilchen mit Projektilen zu vergleichen, die, indem sie ein Hindernis überwinden, einen Teil ihrer lebendigen Kraft einbüßen. Strutt, Crookes und Rutherford gelangten späterhin gleichzeitig zu der Annahme, die α-Strahlen beständen aus positiv geladenen und mit großer Geschwindigkeit fortgeschleuderten Teilchen. Den Beweis hierfür erbrachte Rutherford. Ihm glückte es, den Betrag, um den diese Strahlen im elektrischen und magnetischen Felde abgelenkt werden, und der selbst in Feldern großer Intensität nur gering ist, zahlenmäßig festzustellen, sowie auch das besonders schwierige Problem zu lösen, die von den α-Strahlen mitgeführte positive Ladung nachzuweisen. Unter gewissen plausibeln Annahmen konnte er schon damals, wenn auch indirekt, die Zahl der in der Zeiteinheit ausgesandten α-Teilchen ableiten.

Eine unmittelbare Methode zur Zählung dieser Partikelchen rührt von Regener her. Das Zinksulfid hat bekanntlich die Eigenschaft, unter dem Einflusse der α-Strahlen szintillierend zu phosphoreszieren. Unter der Voraussetzung, die sich nachträglich als berechtigt erwiesen hat, daß jedes aufblitzende Lichtpünktchen durch den Aufprall eines α-Teilchens hervorgerufen werde, läßt sich die Zahl der in einer Sekunde auf eine Fläche bestimmter Größe auftreffenden α-Teilchen durch mikroskopische Auszählung der Lichtpünktchen bestimmen.

Es ist von hohem Interesse, daß Rutherford und Geiger später nicht nur mittels der gleichen Methode, sondern auch auf elektrometrischem Wege die von Regener ermittelte Zahl bestätigen konnten. Dabei wurden in sinnreicher Weise die von einem einzelnen α-Teilchen auf seiner Flugbahn innerhalb eines mäßig verdünnten Gases erzeugten wenig zahlreichen Ionen durch Anlegung eines hohen elektrischen Feldes gezwungen, in dem Gasraume durch Ionenstoß eine so große Anzahl neuer Ionen hervorzurufen, daß jedes einzelne in das Feld eintretende α-Teilchen sich durch eine ballistische Bewegung der Elektrometernadel bemerklich machte. So bestimmte sich die Anzahl der von 1 g Radium in der Zeiteinheit ausgesandten α-Teilchen zu $3{,}4 \cdot 10^{10}$.

Mißt man außer der Zahl dieser Teilchen auch die mitgeführte Elektrizitätsmenge in absolutem Maße, so läßt sich aus diesen Daten ein Mittelwert für die von einem α-Teilchen transportierte Ladung E ableiten. Rutherford und Geiger fanden $E = 9{,}3 \cdot 10^{-10}$ ESE. Bezeichnet man, wie üblich, das elektrische Elementarquantum mit e, so ist nach einer plausiblen Schlußfolge der Verff. $E = 2e$. Danach bestimmt sich das elektrische Elementarquantum zu $e = 4{,}65 \cdot 10^{-10}$ ESE, und jedes α-Teilchen führt mithin den doppelten Betrag dieses Wertes als Ladung mit sich. Da auch Regener bei seinen soeben publizierten Versuchen (Ber. d. Berl. Akademie, S. 948, 1909), bei denen er als szintillierende Substanz Dünnschliffe von natürlicher Zinkblende und Diamant verwandte, zu der dem obigen Werte naheliegenden Zahl $4{,}79 \cdot 10^{-10}$ gelangt, so liegt der Verdacht nahe, daß die bisherigen experimentellen Bestimmungen der Größe e, welche merklich kleinere Werte ergaben, ungenau waren. Bemerkenswert ist, daß Plancks theoretischer Wert $4{,}69 \cdot 10^{-10}$ etwa die Mitte zwischen den beiden oben angegebenen einhält.

Wie bereits erwähnt, waren es außer Rutherford namentlich Bragg und Kleeman, welche unsere Kenntnis über die α-Strahlen erweiterten und vertieften. Sie führten den Begriff der „Reichweite“ in die radioaktive Forschung ein und kamen zu dem Ergebnis, daß jeder einheitliche, α-Partikelchen emittierende Körper in Luft normaler Dichte nur Strahlen bestimmter Reichweite auszusenden vermag. Nach kürzlich von Szilard (Compt. rend. **149**, 271, 1909) publizierten Versuchen bestimmt sich diese nach der Szintillationsmethode um einige Millimeter geringer als nach der von Bragg und Kleeman angegebenen elektrischen. Die auf dem einen oder anderen Wege ermittelte Reichweite ist für das betreffende Radioelement eine charakteristische Konstante und kann zu seiner eindeutigen Bestimmung dienen.

Durchsetzen die α-Strahlen eine Luftschicht bestimmter oder eine feste Substanz von äquivalenter Dicke, so verlieren sie, ohne daß ihre Anzahl sich verringert, in einer bestimmten Entfernung vom Ausgangspunkt plötzlich und unvermittelt ihr Ionisierungsvermögen, ihre photographische Wirksamkeit und ihre Fähigkeit, auf den Zinksulfidschirm zu wirken. Dieses bislang nicht aufgeklärte Verhalten ist um so auffallender, als sich die α-Teilchen, wie Rutherford berechnet, am scheinbaren Ende ihrer Flugbahn noch mit $^1/_{20}$ Lichtgeschwindigkeit weiter bewegen und noch 40 % ihrer ursprünglichen kinetischen Energie besitzen. Weshalb alle diese Wirkungen zugleich aufhören, wenn die α-Teilchen diesen kritischen Wert der Geschwindigkeit erreicht haben, ist noch gänzlich unbekannt. Hier weist die radioaktive Forschung noch ein Fragezeichen auf, dessen Beseitigung für die Weiterentwickelung unserer Wissenschaft voraussichtlich von prinzipieller Bedeutung sein wird.

Daß das α-Teilchen nach Verlust seiner positiven Ladung ein Heliumatom wird, machte Rutherford durch Bestimmung seiner Masse aus Ablenkungsversuchen im magnetischen und elektrischen Felde unter Zugrundelegung des oben abgeleiteten Wertes für das Elementarquantum wahrscheinlich. Neuerdings ist es ihm gelungen, die Umwandlung der α-Teilchen in Heliumatome direkt zu zeigen. Ein dünnwandiges Glasröhrchen wird mit Radiumemanation gefüllt. Die die sehr dünne Glaswandung durchsetzenden α-Teilchen gelangen in einen möglichst luftleeren Raum. Preßte man den Gasinhalt dieses Raumes nach zwei Tagen mittels Quecksilbers in eine Glaskapillare, so ließ sich in dieser spektralanalytisch das Helium nachweisen. Bei diesen Versuchen bestimmte sich die Gesamtmenge Helium, die von einem Gramm Radium entwickelt wird, zu 0,43 mm³ pro Tag, also zu 158 mm³ pro Jahr. Bei der Kleinheit dieses Wertes kann es nicht wundernehmen, daß die Bemühungen Starkes und Giesels, in der über einem kräftigen Poloniumpräparat sich in freier Luft ausbildenden Wolke leuchtenden Stickstoffs die Heliumlinien photographisch nachzuweisen, fehlschlugen.

Nach dem Mitgeteilten unterliegt es keinem Zweifel, daß die α-Strahlen aus einem Schwarm positiv geladener Korpuskeln bestehen, also in ihrer Natur den Kanalstrahlen gleichen. Während bei letzteren die schönen Versuche von W. Wien über das Verhalten dieser Strahlen im magnetischen Felde unzweifelhaft dargetan haben, daß sie ihre positive Ladung erst im freien Gasraume erlangen, liegen einwandfreie analoge Versuche für die α-Strahlen nicht vor. Die interessante, von Aschkinaß herrührende Beobachtung, daß sich eine im äußersten Vakuum befindliche Poloniumschicht negativ auflade, läßt als nächstliegende die Deutung zu, daß die α-Teilchen die Strahlungsquelle bereits positiv geladen verlassen und diese Ladung nicht erst während ihres Fluges erlangen. Hierin läge ein prinzipieller Unterschied in der Struktur der α-Strahlen gegenüber den Kanalstrahlen; doch darf diese Frage noch nicht als abgeschlossen gelten.

(Schluß folgt.)

H. Nilsson-Ehle: Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. 122 S. (Lund 1909.)

In der neuerdings berühmt gewordenen schwedischen Saatzuchtanstalt Svalöf (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 148) hat Verf. vor etwa zehn Jahren Kreuzungsversuche an Haferrassen und an Weizenrassen begonnen und das Verhalten der erzeugten Bastarde und ihrer Nachkommen durch mehrere Generationen verfolgt. Diese Untersuchungen haben eine Reihe wichtiger Aufschlüsse über Erblichkeits- und Variabilitätsfragen geliefert.

Zunächst suchte Verf. bei Untersuchung der zweiten Generation der Weizenkreuzungen im Jahre 1900 festzustellen, ob bei der Spaltung der Merkmale die Mendelschen Regeln befolgt erschienen. Bei gewissen Merkmalen war dies ohne weiteres deutlich. „Kreuzungen z. B. zwischen behaarten (an den Ähren) und unbehaarten Sorten gaben in der zweiten Generation reine Aufspaltung in behaarte und unbehaarte Individuen, und zwar deutlich nach dem Mendelschen Gesetze (3 behaart: 1 unbehaart). Auch die Ährenfarbe zeigte reine Spaltung. Bei Kreuzungen zwischen braun- und weißährigen Sorten wurden die Individuen der zweiten Generation entweder braun- oder weißährig. Das Verhältnis 3:1 konnte jedoch nicht immer erkannt werden; in gewissen Fällen waren die braunährigen Individuen viel zu zahlreich. Es stellten sich also gleich Ausnahmen von der Mendelschen Regel heraus, und es entstand dann die Frage, wie solche Ausnahmen erklärt werden könnten.“ In bezug auf andere Merkmale, z. B. Ährentypus, wurden noch abweichendere Ergebnisse erzielt; die Ährentypen gingen oft allmählich ineinander über, und die reinen Elterntypen waren meistens viel seltener, als sie bei einer gewöhnlichen einfachen Spaltung sein sollten. Ebenso schwierig zeigte es sich, die Spaltung von allerlei Größenmerkmalen oder physiologischen Eigenschaften mit den Mendelschen Gesetzen in Einklang zu bringen. Nur die weitere Prüfung der dritten und folgenden Generationen hat nach und nach die offenbar oft ungemein verwickelten Spaltungsverhältnisse bis zu einem gewissen Grade aufklären können.

Für die Beantwortung der Frage nach der Natur der spaltenden Merkmale spielt neuerdings die „Presence and Absence Hypothesis“, die zuerst 1905 von Bateson und Punnett deutlich formuliert wurde, eine wichtige Rolle. Sie lehrt, daß die Merkmalspaare durch Anwesenheit oder Abwesenheit je einer Einheit gebildet werden. Die Kreuzungsversuche des Verf. scheinen keinen Einwand gegen diese Annahme zu begründen. Bei Hafersorten mit schwarzer und solchen mit gelber Spelzenfarbe z. B. bildet nicht Schwarz mit Gelb ein Merkmalspaar, sondern Schwarz mit Fehlen von Schwarz, und Gelb mit Fehlen von Gelb. Es müssen daher bei der Kreuzung, wenn Gameten (Sexualzellen) mit den Merkmalen „Fehlen von Schwarz“ und „Fehlen von Gelb“ zusammentreffen, reine Kombinationen entstehen, die weiße Spelzen bilden, was in der Tat der Fall ist.

Im angeführten Falle handelt es sich um „qualitative“ Merkmale; aber auch die Spaltung „quantitativer“ Merkmale, wie sie z. B. durch die verschiedenen Abstufungen der Spelzenlänge gegeben sind, lassen sich besser verstehen unter Zugrundelegung der „Presence and Absence Hypothesis“. Nimmt man an, daß sich zwei Sorten mit verschiedener Länge der Deckspelzen dadurch unterscheiden, daß jede eine ihr eigentümliche Einheit besitzt, die mit dem Fehlen derselben ein Merkmalspaar bildet, so können bei der Kreuzung Individuen entstehen, die beide Einheiten entbehren und daher vielleicht kürzere Spelzen als beide Eltern erhalten, und auch solche, die beide Einheiten auf einmal besitzen und dann vielleicht eine intermediäre Abstufung zeigen. Die Versuche zeigten, daß solche Spaltungen wirklich eintreten.

Es läßt sich nun nicht immer gleich entscheiden, welches von den antagonistischen Merkmalen das Vor-

handensein und welches das Fehlen der Einheit bezeichnet. Namentlich bei Formendifferenzen erheben sich hier Schwierigkeiten. „Es hat sich jedoch indirekt feststellen lassen, daß z. B. der einseitwendige Fahnentypus beim Hafer den negativen, durch Fehlen gewisser Einheiten gekennzeichneten Typus darstellt, während der allseitwendige Rispentypus das Vorhandensein einer größeren oder kleineren Zahl Einheiten bezeichnet, welche die ausgespreizte Stellung der Rispenäste verursachen."

Bei den Heterozygoten (d. h. denjenigen Individuen, die aus der Verbindung zweier Gameten hervorgegangen sind, von denen die eine die Einheit besitzt, die andere sie nicht besitzt) dominiert keineswegs immer das positive Merkmal, sondern zuweilen auch das negative; z. B. dominiert Grannenlosigkeit der Weizenährung über Begrannung (wenn auch nicht absolut).

Die Versuche des Verf. wurden an Pflanzen ausgeführt, die in der Regel mehrere Jahre hindurch einer fortgesetzten Auslese unterworfen worden waren, indem jedes Jahr eine einzige — sich selbst bestäubende — Pflanze zum fortgesetzten Anbau ausgewählt wurde (Pedigreesorten, reine Linien). Die gekreuzten Merkmale waren folgende: 1. Farbe der Blütenspelzen beim Hafer: Schwarz × Weiß, Gelb × Weiß, Grau × Weiß, Schwarz × Gelb, Gelb × Grau. 2. Ährenfarbe beim Weizen: Braun × Weiß. 3. Kornfarbe beim Weizen: Rot × Weiß. 4. Hafersorten mit Ligula × Sorte ohne Ligula (nur eine bekannt). 5. Rispentypus beim Hafer: Rispe × Fahne (s. o.), Rispe × Rispe, Fahne × Fahne. 6. Ährentypus des Weizens (kurzährige × langährige Formen). Die Untersuchungen über andere Merkmale werden in der vorliegenden Abhandlung nicht besprochen.

Die Darstellung der einzelnen Versuchsreihen kann hier nicht verfolgt werden. Das Hauptergebnis der Untersuchungen besteht in dem Nachweise, daß es für dieselbe Eigenschaft mehrere voneinander völlig unabhängige, selbständig spaltende (d. h. mit ihrem Fehlen Merkmalspaare bildende) Einheiten geben kann, die in ihren Wirkungen so wenig voneinander verschieden sind, daß Unterschiede äußerlich kaum wahrnehmbar sind. Die äußeren Merkmale müssen also von den wirklichen Einheiten unterschieden werden. Manche Getreideformen haben für ein bestimmtes Merkmal nur eine Einheit, andere haben deren mehrere. So fand sich z. B. eine Haferform, die zwei Einheiten für die schwarze Spelzenfarbe besitzt, ohne daß man dies äußerlich ohne weiteres erkennen kann. Bei einer Weizensorte besteht die rote Farbe der Körner aus drei Einheiten, während andere Formen nur eine Einheit besitzen. Das Ligulamerkmal beim Hafer hat in einem Falle nicht weniger als vier Einheiten, was auch aus der äußeren Beschaffenheit nicht hervorgeht, sondern sich erst durch die Kreuzung mit einer ligulalosen Form hat aufdecken lassen.

Wenn sich nun zwei Individuen vereinigen, die zwar in der betreffenden Eigenschaft einander ähnlich sind, aber doch für diese Eigenschaft verschiedene, voneinander unabhängige Einheiten besitzen, so können Individuen mit neuen Merkmalen entstehen. Es ist z. B. möglich, daß aus der Vereinigung zweier schwarzspelzigen Individuen, die einander so ähnlich sehen, daß die Differenz nur als eine kleine individuelle anzusehen ist, weißspelzige hervorgehen. So können ferner aus der Vereinigung zweier Formen, deren Rispentypen einander so ähnlich sind, daß sie, wenn die beiden Formen gemischt wüchsen, nur als individuelle Variationen desselben Typus zu bezeichnen wären, ganz abweichende Fahnentypen hervorgehen, weil der Rispentypus der beiden Formen von verschiedenen Einheiten bedingt ist. „Auf diese Weise können also aus einer bis jetzt (soweit man sehen kann) »konstanten« Sorte ganz abweichende Individuen entstehen, die zunächst als Sprungvariationen erscheinen müssen."

Gelegentlich kann das Auftreten einer neuen Eigenschaft auch dadurch bedingt sein, daß ein bestimmtes Merkmal infolge gewisser äußerer Umstände vorher nicht sichtbar ist, bei der Kreuzung aber verstärkt wird und zum Vorschein kommt. So gibt es eine grauspelzige Hafersorte, die auf Lehmboden weißspelzig erscheint. Wird sie aber hier mit wirklich weißspelzigem Hafer gekreuzt, so treten infolge einer Verstärkung der grauen Farbe grauspelzige Nachkommen auf.

Wie die Untersuchungen gezeigt haben, können die verschiedenen Einheiten desselben Merkmals in ihrer Wirkung mehr oder weniger verschieden sein, wenn auch die Differenz nur unbedeutend scheint. Es hat sich auch nachweisen lassen, daß zwei Einheiten zusammen eine kräftigere Farbe, eine Rispe mit stärker abstehenden Ästen usw. als jede Einheit für sich allein bewirken. Durch verschiedenes Zusammentreten mehrerer selbständiger Einheiten derselben Eigenschaft kann eine völlig kontinuierliche Variation zustande kommen; es kann eine ununterbrochene Reihe von Abstufungen gebildet werden, die jedoch jede für sich ganz konstant sind. Wie Verf. aber ausführt, können solche kontinuierliche Variationen auch dadurch entstehen, daß die Wirkung einer Einheit durch andere Einheiten modifiziert wird, wobei es unentschieden bleibt, ob es besondere Modifikationseinheiten gibt, oder ob das Modifizieren nur eine Folgeerscheinung des Zusammentretens von allerlei anderen Einheiten ist.

Die Entstehungsweise verschiedener Eigenschaften für dasselbe äußere Merkmal bleibt fraglich. Verf. vermutet, daß die Einheiten ganz unabhängig voneinander entstehen und später durch Kreuzung vereinigt werden. Daß Einheiten durch Mutation einzelner Gameten entstehen können, erscheint dem Verf. durch einige Beispiele bei den Getreidearten belegt. „Tatsache ist es jedenfalls, daß schon vorhandene, aber bei getrennten Individuen vorkommende Einheiten durch Kreuzung vereinigt werden können. Wenn diese Einheiten für sich allein oder in Verbindung miteinander eine nützliche Wirkung haben, ist es offenbar, daß infolge Anhäufung derselben durch Kreuzungen eine Anpassung eintreten kann." Die Fremdbestäu-

bung würde bessere Kombinationen schon vorhandener oder neu entstehender Einheiten ermöglichen und so dazu beitragen, daß erbliche Anpassungen an die Lebensbedingungen zustande kommen.

Bei den Kreuzungen zwischen rot- und weißkörnigen Sorten beim Weizen ergab sich, daß die Formen mit mehreren Einheiten für die Kornfarbe denjenigen Formen gegenüber, die nur eine Einheit hatten, oder wo sämtliche Einheiten fehlten, einen Vorteil darin besitzen, daß die Samen vor vorzeitiger Keimung in der Luft besser geschützt sind. „Man kann sich deshalb des Eindrucks nicht erwehren, daß auch die übrigen Pigmenteinheiten eine bestimmte Rolle spielen, und daß diejenigen Formen, welche mehrere Einheiten besitzen, in irgend einer Weise besser angepaßt sind. Ist dies der Fall, so ist es nicht auffällig, daß eben die alten, lange ohne züchterische Eingriffe angebauten Landesrassen im allgemeinen mehrere Einheiten besitzen . . .“ Diese Anschauung überträgt Verf. auch auf andere Merkmale. Es wird danach verständlich, daß eine Akklimatisation nur langsam eintreten kann, denn die Anhäufung der Einheiten kann nur allmählich erfolgen.

Die festgestellte Spaltung aller untersuchten Merkmale beweist, wie Verf. noch einmal hervorhebt, die Richtigkeit der Hypothese, daß die Merkmalspaare vom Vorhandensein und Fehlen jeder einzelnen Einheit gebildet werden. Für jede einzelne Einheit hat sich das „Mendeln“ herausgestellt. Gegen die Annahme von der Reinheit der Gameten im Mendelschen Sinne spricht keiner der Versuche. F. M.

W. Schmidt: Studien zum nächtlichen Temperaturgang. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. 1909, Bd. CXVIII. Abt. IIa, S. 293—319).

Die Wärmebilanz des Erdbodens setzt sich in der Hauptsache aus zwei Teilen zusammen, aus der am Tage von der Einstrahlung der Sonne zugeführten Wärme und der Abkühlung des Bodens durch Wärmeausstrahlung in der Nacht. Den Verlauf des nächtlichen Wärmeverlustes stellte man sich bisher als einen verhältnismäßig glatten Vorgang vor, der sich mathematisch durch ein einfaches Exponentialgesetz wiedergeben lasse, indem man annahm, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit proportional der gerade herrschenden Temperaturdifferenz $t - t_0$ erfolgt, wo t die augenblickliche Lufttemperatur und t_0 die Temperatur bedeutet, der sich die Lufttemperatur asymptotisch zu nähern sucht. Die so aus Mittelwerten berechneten Größen des Ausstrahlungskoeffizienten der Luft stehen aber in schlechter Übereinstimmung mit den aus neueren Laboratoriumsversuchen erhaltenen Werten. Der Verf. unternahm deshalb eine Nachprüfung alles geeigneten Beobachtungsmaterials. In Frage kamen für diese Prüfung nur in ganz klaren Nächten gewonnene Temperaturreihen, da bei wolkigem Wetter die zufälligen Störungen die Erscheinung der Strahlung gegen das Himmelsgewölbe vollständig überdecken können.

Die Untersuchungen ergaben, daß der nächtliche Temperaturgang durchaus nicht so einfach vor sich geht, als man bisher voraussetzte. Nur für etwa die drei ersten Abendstunden gleich nach Sonnenuntergang ist der Temperaturabfall der Luft ziemlich rasch und gleichförmig, dann tritt ein deutlicher Knick im Verlauf der Temperaturkurve ein, von dem ab ein schwacher Anstieg erfolgt, der bis etwas nach Mitternacht anhält, und hierauf folgt als letzte Phase bis etwa eine Stunde vor Sonnenaufgang ein weiterer schwacher, kaum ausgeprägter Abfall. Ein kurz vor Sonnenaufgang einsetzender Anstieg zeigt schon die Wirkung der kommenden Sonne an.

Der nächtliche Temperaturgang zerfällt also in drei wesentlich voneinander verschiedene Teile. Nur der erste Teil folgt fast genau dem Exponentialgesetz und wird vornehmlich durch das Ausstrahlungsvermögen der untersten, über dem Erdboden lagernden Luftschichten bedingt, denn sie allein zeigen am Abend deutliche Abkühlung; bei den höheren Schichten ist der Betrag des täglichen Temperaturganges zu gering, um in Betracht zu kommen. Im zweiten Teil sind schon Störungen der Erscheinung durch Konvektionsströmungen vorhanden, da das Gleichgewicht der Luftschichten stets durch die schnellere Abkühlung der untersten Schichten und das Abfließen derselben nach irgend einer Seite hin beeinflußt wird, wodurch Umlagerungen und Mischungen der Luftmassen in größerem Umfange eintreten. Die Regelmäßigkeit im Beginn der Störung ist vielleicht auf die Auslösung bei einem ganz bestimmten Überschreiten des labilen Zustandes zurückzuführen, ähnlich wie es bei den reinen Bergwinden der Fall ist. Daß dergleichen Erscheinungen hier in der Tat in erster Linie in Betracht kommen, ergibt sich aus Diagrammen solcher Stationen, die an einem Hang liegen. Die dritte Eigentümlichkeit allgemeiner Natur weist auf den Einfluß einer Art von Wärmedämmerung hin, die zwei bis drei Stunden vor Sonnenaufgang einsetzt, und Andeutungen einer solchen Wärmedämmerung finden sich auch am Abend, deren Ursache wohl in der Wirkung einer von außen kommenden Strahlung zu sehen ist, doch genügt das bis jetzt gewonnene Material noch nicht, um quantitative Angaben hierüber zu machen.

Zur Berechnung des Ausstrahlungskoeffizienten der Luft nach dem Exponentialgesetz eignet sich nur der erste Teil. Der Verf. fand ihn für heitere, ungestörte Abende in guter Übereinstimmung mit dem aus Versuchen im Laboratorium folgenden Wert zu beiläufig 1.8×10^{-4}, bezogen auf die Stunde als Zeiteinheit und das Kubikzentimeter als Volumeinheit. Krüger.

A. Occhialini: Der Voltasche Bogen in seiner Anfangsphase. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII(I), p. 589—595.)

Aus seinen Versuchen über das Entzünden des elektrischen Bogens (vgl. Rdsch. XXIV, 474) hatte Verf. den Schluß abgeleitet, daß der Bogen, der sich zwischen zwei Elektroden unter den nachgewiesenen Umständen herstellt, durch ein Vorbereitungsstadium hindurchgeht, während dessen nach der Vorstellung des Verf. die Korpuskeln von der negativen Elektrode zur positiven wandern, und das so lange dauern sollte, bis die positiven Ionen, die durch Zusammenstoß an der Anode entstanden oder von der positiven Elektrode herausgezogen worden, sich bis zur Kathode fortbewegt und die Lichtsäule erzeugt haben, die beide Elektroden verbindet und den eigentlichen Bogen bildet. Wie bereits in der ersten Mitteilung erwähnt, wollte Herr Occhialini dieses Anfangsstadium näher untersuchen.

Zu diesem Zwecke diskutiert Verf. die Wirkung eines Magnetfeldes auf die Anfangsphase, während der nur Ionen eines Vorzeichens in dem Gase vorhanden sind, und auf den fertig gebildeten Bogen, in dem beide Arten von Ionen im Gase enthalten sind, und kommt zu dem Schluß, daß in dem Vorbereitungsstadium der Bogen gegen Magnetfelder unempfindlich sein muß, die genügen, ihn stark abzulenken, wenn er definitiv gebildet ist. Dieser theoretisch abgeleitete Schluß wurde einer experimentellen Prüfung unterzogen. Ein schnell unterbrochener Bogen wurde hergestellt, der mittels einer stroboskopischen Vorrichtung in seinen verschiedenen Phasen beobachtet werden konnte, während ein Magnetfeld kontinuierlich mit zur Achse des Bogens senkrechten Kraftlinien einwirkte. Die Beobachtung mit dem Mikroskop und die photographischen Bilder bestätigten, daß im Anfangs-

stadium eine Verschiebung des Bildes nicht stattfindet, die in den späteren Phasen sehr ausgesprochen ist.

Somit ist es auch experimentell erwiesen, daß im Bogen die Vorbereitungsperiode vom Magnetfelde nicht beeinflußt wird. Die Wirkung des letzteren macht sich nur bemerkbar auf die Lichtsäule und beginnt, wenn letztere bereits hergestellt ist. Dieses Verhalten erinnert an das ähnliche des Funkens, dessen „Pilot"-Funken (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 407) auch von starken Magnetfeldern nicht beeinflußt werden, während die späteren Stadien der Entladung von ihnen stark verändert werden. Die innige Beziehung zwischen Beginn des Bogens und dem Beginn des Funkens tritt noch klarer hervor, wenn man die Vorstellung des Verf. annimmt, daß der Beginn des Bogens von den positiven Ionen gebildet wird, also denselben Ionen, denen andere Physiker den Beginn des Funkens zuschreiben.

E. Haug: 1. Über die Wurzeln der oberen Decken der Westalpen. (Comptes rendus 1909, 148, p. 1427—1430.) 2. Über die Decken der Ostalpen und ihre Wurzeln. (Ebenda p. 1476—1478.) 3. Die Geosynklinalen der Alpenkette während der Sekundärzeit. (Ebenda p. 1637—1639.)

Der geologische Bau der Alpen, der dem Verständnis so außerordentlich viele Schwierigkeiten bietet, klärt sich infolge der rastlosen Arbeit zahlreicher Geologen mehr und mehr. Viel hat dazu die neue Deckentheorie beigetragen, die mit weit ausgedehnten liegenden Falten und gewaltigen Überschiebungen rechnet (s. Rdsch. 1908, XXIII, 261, 505; 1909, XXIV, 145). Herr Haug liefert in den oben angegebenen Arbeiten einige weitere Beiträge, von deren Ergebnissen hier einiges angeführt sei.

In den französischen Alpen wurzeln weder die Decken der Voralpen noch die der inneralpinen Sedimentzone (s. Rdsch. 1909, XXIV, 146) am südlichen Rande der Alpen, wie man dies teilweise angenommen hat. Diese Falten sind also nicht über die ganze Zentralkette hinweggeschoben worden, sondern es liegen z. B. die Wurzeln der Decken von Briançonnais westlich der Cottischen Alpen in der Achse der inneralpinen Zone.

Auch in den Ostalpen nimmt Herr Haug einen ausgesprochenen Deckenbau an, womit allerdings ein Teil der österreichischen und deutschen Geologen noch nicht übereinstimmt. Im allgemeinen treffen wir in den Ostalpen auf jüngere Decken, die dementsprechend über den älteren lagern. Die Folge davon ist, daß den meisten ostalpinen Decken keine westalpinen entsprechen, nur bei den untersten ist dies der Fall.

Graubünden bildet ein Übergangsgebiet zwischen beiden Hälften der Alpen. Hier schieben sich zwischen die unteren helvetischen und die ostalpinen Decken nach Steinmann eine Reihe weiterer Decken ein. Der untersten Decke gehören die Grauhündener Schiefer an, die die Zone von Valais in den Westalpen fortsetzen. Über ihr lagern zwei Decken, die den oberen Decken (VI und VII) der Voralpen entsprechen. Darüber lagert sich noch eine achte Decke, von der sich Reste auch vereinzelt in der Schweiz finden. Die Wurzeln dieser für die Westalpen jüngsten Decke, die zum größten Teil der Abtragung verfallen ist, sucht Herr Haug in der piemontesischen Zone, wo tatsächlich dieselben ophiolithischen Schiefer vorkommen, die für diese Decke besonders in Graubünden charakteristisch sind. Über ihr tritt schon in Graubünden die unterste ostalpine Decke auf.

In den eigentlichen Ostalpen begegnet uns nach Herrn Haug die oberste westalpine Decke im Schiefergebiete der Hohen Tauern. Darüber lagern eine Reihe anderer Decken, die im Westen kein Äquivalent haben, so die Decke der Radstädter Tauern, die bayerische Decke. Die letztere bildet den unteren Teil der bayerischen Alpen. Ihre Wurzel ist nach Suess im Gailtal- und Karawankengebiet zu suchen. Die noch höher gelegenen Decken müssen hiernach noch weiter südlich im Gebiete der sog. Dinariden wurzeln, die man meist geneigt ist als ein ursprünglich selbständiges Gebirge anzusehen (s. Rdsch. 1909, XXIV, 146). Herr Haug glaubt aber wegen dieser von ihm angenommenen Beziehungen der nordischen Decken zu dem südlichen Gebiete, daß die Trennung der eigentlichen Alpen von den Dinariden wohl nur als Erscheinung von sekundärer Bedeutung aufzufassen sei. Von den höheren Decken wurzelt nach ihm die des Toten Gebirges in den südlichen Karawanken, wo wir tatsächlich auf Gesteine von ähnlicher Facies stoßen wie im Dachsteingebiete. Die Decken von Sel und Hallstatt gehen auf die karnische Kette zurück, die Dachsteindecke sogar auf die venetianischen Alpen, an deren Südrande die Kalke, besonders die Korallenbildungen des oberen Jura fast identisch mit denen des Dachsteingebietes sind. In den Ostalpen finden sich also ebenso wie in den Westalpen die Wurzeln der Decken von Nord nach Süd in derselben Reihenfolge angeordnet, wie die Decken selbst von unten nach oben aufeinander folgen.

Die Untersuchung dieser Überfaltungen und der Facies der in ihnen enthaltenen Gesteine gestattet dort, wo die Gesteine nicht zu sehr umgeformt sind, die großen Linien der Tiefenverteilung des alten Meeres zu rekonstruieren, aus dem die Alpen sich nach der Sekundärzeit erhoben haben. Es lassen sich also so die Geosynklinalen und Geantiklinalen (Mulden und Sättel) des mesozoischen Alpenmeeres feststellen. In den französischen Alpen trat besonders die Mulde von Briançonnais hervor, die durch die Zone der kristallinen Massive (Mt. Pelvoux, Mt. Blanc), die sich im Aarmassiv fortsetzt, in zwei sekundäre Synklinalen geteilt wurde.

In der Schweiz und in den Ostalpen war der Bau des Meeres weit komplizierter. Hier folgen sich folgende Mulden und Sättel von Norden nach Süden oder besser von Nordwesten nach Südosten:

I. Vindelizische Mulde, Fortsetzung der äußeren Dauphinémulde, jetzt von den helvetischen Decken überlagert.

1. Helvetischer Sattel mit dem Aarmassiv, das vom Gemmipaß bis zum Tödi reicht. Wurzel der helvetischen Decken.

II. Valaisische Mulde, Fortsetzung der inneren Dauphinémulde, entspricht der inneren Sedimentzone. Hier haben die unteren Decken der Voralpen ihre Wurzel, doch sind die Jura- und Kreideschichten, sogar das Tertiär in kristalline Schiefer umgewandelt.

2. Briançonnais-Sattel, innere Zentralmassive. Hier wurzeln die oberen Decken der Voralpen.

III. Piemontische Mulde. Große Anhäufung metamorphosierter Schiefer mit ophiolithischen Felsen. Wurzel der Decke VIII.

3. Lombardischer Sattel. Submarin gebildet, kristalline Zone des Seengebietes; trennt die alpinen von den dinarischen Geosynklinalen.

IV. Bayerische Mulde: Kalkalpen der Lombardei, Ketten rechts der Etsch, Gailtalzone, Nordkarawanken. Wurzel der bayerischen Kette. Die Mulde war in der Trias wenig tief, füllte sich aber während des langsamen Absinkens des Bodens mit mächtigen Sedimentschichten. Im Jura war die Mulde tief, doch kamen nur wenig Schichten zur Ablagerung; ähnlich in der Kreide.

4. Karnischer Sattel: Karnische Hauptkette. Wurzel der Decken des Toten Gebirges.

V. Juvavische Mulde: Wurzel der Hallstattdecke, deren Facies wir in den Dolomiten wiederfinden.

5. Forojulischer Sattel: Südrand der Venetianer Alpen. Wurzel der Dachsteindecke.

VI. Illyrische Mulde: Am Rande der Adria, wo wir Cephalopodenkalke ähnlich denen von Hallstatt treffen.

Den Mulden entsprechen Ablagerungen des tiefen Meeres, den Sätteln solche der Flachsee, so besonders Korallenbildungen. Keine dieser sechs Geosynklinalen übertrifft die anderen an Wichtigkeit, keine bildet gewissermaßen die Achse des alpinen Systems. Die Sättel

sind die Ausgangspunkte der intensivsten Überschiebungen geworden, während sich in den Muldeu unter der außerordentlichen Last der mächtigen Sedimente die großen liegenden Falten gebildet haben, bei denen der untere Schenkel nicht ausgewalzt worden ist.

Die jetzigeu Bergketten entsprechen übrigens nicht immer den alten Sätteln. So gehörten das Simplongebiet, Adula, Saretta der valaisischen Mulde, Gran Paradiso und Monte Rosa der piemontischen Synklinale an. Th. Arldt.

Em. C. Teodorescо: Untersuchungen über die Ortsbeweguugen der niederen Organismen hei tiefen Temperaturen. (Annales des sciences naturelles. Botanique. 1909. sér. 9, t. 9, p. 231—274).

Die Versuche, die Verf. an Zoosporen von Algen (namentlich Chlamydomonadinen), Flagellaten und Myxomyceten, sowie an Diatomeen, Ciliaten und der Crustacee Artemia salina angestellt hat, haben ergeben, daß die untere Grenze, bis zu der noch eine Ortsbewegung dieser Organismen stattfindet, tiefer liegt, als im allgemeinen angenommen wird.

Der Experimentator sieht sich hei solchen Versuchen zunächst der Schwierigkeit gegenüber, das Wasser hei den tiefen Temperaturen flüssig zu erhalten. Beim Salzwasser, das ja erst mehr oder weuiger tief unter Null gefriert, vermindert sich diese Schwierigkeit. Ganz allgemein aber ist es möglich, die Beobachtungen hei niederen Temperaturen vorzunehmen, wenn man Kapillaren zu Hilfe nimmt. Nach Sorby und Monsson bleiht Wasser in Kapillarröhren bis —7° und selbst bis —15° flüssig. Verf. henutzte Kapillarröhren von 90 μ—450 μ innerem Durchmesser. Bei Anwendung nicht zu tiefer Temperatnren wurden auch die Tropfen mit den Organismen zwischen Objektträger und Deckglas gebracht, nachdem ihnen zum Auseinanderhalten der Gläser einige Sandkörnchen zugefügt waren; nimmt man statt der Sandkörner Stückchen feiner Kapillarröhren von bekanutem äußeren Durchmesser, so kennt man den Abstand zwischen Objektträger nnd Deckglas. Mit Süßwasser kann dieses Verfahren in allen Fällen angewendet werden, wo die Temperatur nicht nnter — 6° sinkt. Das Wasser bleibt danu flüssig, voransgesetzt daß man jeden Stoß und jede Bewegung vermeidet. Mit Salzwasser, besonders wenn es genügend konzentriert ist, läßt sich das Verfahren his — 20° und noch darunter anwenden.

Verf. benntzte bei seiuen Beohachtungen den von Molisch bei seineu Versuchen über das Erfrieren der Pflanzen (1897) zuerst angewandten Apparat. Zur Kühlung des Apparates (in den das Mikroskop so eingeschlossen ist, daß nur sein oberer Teil mit Okular und Mikrometerschraube frei hleiht) diente eine Mischung von Schnee mit Alkohol. Da sich mit Molischs Apparat ein ganz allmähliches Senkeu der Temperatur weniger bequem erreichen läßt, die langsame Abkühlung des Wassers der Kapillaren aber eine wesentliche Bedingnng ist, von der die Möglichkeit der Überkühlung his zu einer ausreichend niedrigen Temperatur abhängt, und da man ferner den Versuch zuweilen länger fortsetzen muß und hierzu die nicht bequeme Eruenernng der Kältemischung nötig ist, so änderte Verf. für eine Minderzahl von Versuchen den Apparat in der Weise ab, daß er die Kälte durch Verdunstung flüssiger Kohlensäure erzeugte.

Vou allen Organismen, deren Verhalten Verf. prüfte, erwiesen sich die Zoosporen von Dunaliella, einer in den Salzseen Rumäniens häufigen Alge, am widerstandsfähigsten. Sie stellen erst zwischen — 17° nnd — 22,5° ihre Bewegungen gäuzlich ein. Bei den anderen untersuchten Organismen schwankt die nntere Grenze zwischen — 5° und — 12,7°. Sie wechselt übrigens auch unter den Individnen derselben Art. Es ist aber zu beachten, daß meistens nur eine beschränkte Zahl von Individueu die Bewegungen bis zu einer hestimmten Minimaltemperatur nnter Null fortsetzt; viele gehen in den starren Zustand über, hevor die Temperatur diese Grenze erreicht hat, uehmen aber ihre Bewegungen wieder auf, wenn die Temperatur vou neuem steigt. Eine gewisse Zahl von Individueu geht in der Kälte zu grunde.

Die Länge der Zeit, während deren die Bewegungen fortdauern, ist von dem Temperaturgrade abhängig; je uiedriger dieser ist, um so kürzer ist die Dauer der Bewegungen. Sie köuen in manchen Fällen stnndenlang fortdaneru. Einige Zoosporen von Chloromonas reticulata z. B. hlieben zum Teil noch beweglich, als sie im Verlauf von mehr als 3 Stunden von — 1,5° bis — 9° abgekühlt worden waren. Eiumal dauerten die Bewegungen bei Temperaturen zwischen — 1,9°, — 7,8° und — 4° 20 Stunden lang fort, wovon 6 Stunden bei einer Temperatur, die zwischeu — 6°, — 7,8° und — 6,5° wechselte.

Mit Ausnahme der Zoosporen von Dunaliella und vielleicht einiger auderer Organismeu des Salzwassers stellen die meisten heweglichen Zellen nach Verlauf einer bestimmten Frist ihre Bewegungen ein, wenn die Temperatur auf Null oder etwas unter Null sinkt. Wie es scheint, können aber gewisse einzellige Organismen des Süßwassers in der Nähe des Nullpunktes ihre Bewegungen unter natürlichen Verhältnissen sehr lange Zeit hindurch fortsetzen, wie schon ältere Beobachtungen erweisen und auch folgende Wahrnehmung des Verf. zeigt. Unter dem Eise eines Teiches im Botanischeu Garten zu Bukarest betrug die Wassertemperatur + 4°. Das Wasser enthielt zahlreiche Cryptomonaden, Peridinien, Infusorien, Diatomeen, Rotiferen nnd einige Anguilluliden und Astasien, die alle beweglich waren. Ein Glasgefäß mit solchem Wasser wurde in Schnee gesetzt und in das Wasser ein Thermometer eingelassen. Dies zeigte beständig 0°, und mit Hilfe eines unter 0° abgekühlten Mikroskops beobachtete Verf. zwei Wochen bei allen erwähuten Organismen, außer bei den Rotiferen und Diatomeen, ziemlich rasche, fast normale Bewegungen.

Die Versuche des Verf. zeigen auch, daß im Hinblick auf die Bewegungen das Protoplasma der beweglichen Zellen gegen niedrige Temperaturen viel widerstandsfähiger ist als das Protoplasma der höheren Pflanzen, das in eine mehr oder weniger starre Membran eingeschlossen ist. Wie Verf. in Wiederholung älterer Versnche und im Einklaug mit deren Ergehnissen fand, hören die Protoplasmahewegungen in den Blattzellen von Elodea nnd in den Staubfädenhaaren von Tradescantia bei einer Temperatur gegen 0° oder etwas nnter 0° auf. F. M.

Literarisches.

Wilhelm Ostwald: Große Männer. 424 S. gr. 8°. (Leipzig 1909, Akadem. Verlagsgesellsch.)

Eines der merkwürdigsten Bücher, das wohl je von einem Naturforscher geschrieben wurde. Darin unternimmt es der Verf., gewissermaßen eine Naturgeschichte der großen Mäuner zu schreihen, wobei er sich aber auf die Größen der Wissenschaft beschränkt, während Feldherren, Staatsmänner, Künstler usw. außer Betracht hleiben.

Die Bearbeitung der Frage ist eine ganz naturwissenschaftliche oder, im Sinne der von Ostwald jetzt gepflegten Forschungsrichtung, eine naturphilosophische. Das Ganze ist ein Versuch, die Eigentümlichkeiten der großen Forscher unter gewisse allgemeiue Gesichtspunkte zu bringeu. Daneben wird aher noch ein eminent praktischer Gedanke verfolgt, nämlich der: die gewonnene Erkenutnis dazu zu verwerten, um die Bedingungen für die Entwickelung der künftigen großen Männer möglichst günstig zu beeinflussen und ihre Lehensverhältnisse so zu gestalten, daß sie in die Lage versetzt werden, ihre Begabung iu weitgehendstem Maße zum Besten der Menschheit zu gebrauchen. Denn der Verfasser hält mit Recht die oft ausgesprochene Ansicht, daß ein wahres Genie sich um so kräftiger entwickeln wird, je größere Schwierigkeiten es zu überwinden hat, für einen verhängnisvollen Irrtum. Er ist vielmehr der Meinung, daß eine große Anzahl „potentieller Genies“ wegen der Ungunst ihrer

Lebensverhältnisse nicht zur Entwickelung gelangt und für die Menschheit verloren geht.

Es wird daher zunächst die Frage erörtert, woran man eine ausgesprochene Begabung in der Jugend erkennen kann. Die Antwort lautet: Daran, daß der Betreffende nicht mit dem zufrieden ist, was ihm der regelmäßige Unterricht bietet, und darüber hinaus Fragen stellt. — Und nun entwirft der Verf. an der Hand des zur Verfügung stehenden biographischen Materials ein Lebensbild von sechs ausgezeichneten Naturforschern: Davy, Rob. Mayer, Faraday, Liebig, Gerhardt, Helmholtz.

Die zusammenfassende Betrachtung der reichen Einzeltatsachen, welche in dieser Darstellung enthalten sind, führt zu einer Anzahl bemerkenswerter Schlüsse. Der erste ist, daß diese ausgesprochenen Persönlichkeiten, bei aller Verschiedenheit im einzelnen, sich in zwei Haupttypen gruppieren lassen, welche als „Klassiker“ und „Romantiker“ bezeichnet werden. Die ersteren sind die Forscher „mit kleiner Reaktionsgeschwindigkeit“. Unter den sechs behandelten gehören zu dieser Gruppe Rob. Mayer, Faraday, Helmholtz, während Davy, Liebig und Gerhardt durch „große Reaktionsgeschwindigkeit“ charakterisiert sind und den romantischen Typus vertreten. Diese Einteilung knüpft an die alte Unterscheidung der Menschen nach den vier Temperamenten an. Der Verf. hebt hervor, daß es auch hier eigentlich nur zwei im Prinzip verschiedene gibt: das phlegmatische und das sanguinische Temperament; während das melancholische und cholerische als die krankhaften Steigerungen dieser beiden Grundeigenschaften zu betrachten sind.

Man erkennt sogleich, daß der Klassiker dem phlegmatischen, der Romantiker dem sanguinischen Temperamente zuzurechnen ist. Dies wird in überaus reizvoller Weise durchgeführt und dabei gezeigt, wie unter ungünstigen Verhältnissen gelegentlich die Vertreter beider Gruppen in die abnorme Form ihres Temperaments gedrängt werden können. So verfällt Rob. Mayer infolge langjähriger Nichtanerkennung und rücksichtsloser Behandlung seitens seiner nächsten Umgebung in tiefe Gemütsdepression, und Liebig wird durch sein heftiges Naturell in fortwährende Polemik verwickelt, wobei er sich nicht selten zu Schroffheit und Ungerechtigkeit hinreißen läßt.

Wie es nicht anders sein kann, ist die Arbeitsweise beider Typen von Forschern von Grund aus verschieden. Der Klassiker arbeitet langsam und gibt sein Werk nicht früher der Öffentlichkeit preis, bis es nach seiner Meinung so weit nach allen Richtungen durchgearbeitet ist, als der augenblickliche Zustand der Wissenschaft es überhaupt gestattet. Der Klassiker ist ein einsamer Mann, der auf seine Umgebung nicht unmittelbar einen leicht erkennbaren Einfluß ausübt; er ist seiner Natur nach wenig mitteilsam, daher im allgemeinen nicht sehr zum Unterricht geneigt. — Dagegen sprudelt der Romantiker von Ideen und Arbeitsplänen, zu deren Bearbeitung er einen großen Schülerkreis um sich versammeln muß; der romantische Forscher ist der geborene Lehrer. Am prägnantesten offenbart sich uns dieser Gegensatz der beiden Richtungen in Helmholtz und Liebig.

Die Verschiedenheit in der „Reaktionsgeschwindigkeit“ schließt aber nicht aus, daß die großen Männer beider Typen sich meist in der Jugend als frühreif erweisen. Infolge der großen Selbständigkeit ihres Denkens sind sie fast immer mit der Schule in Konflikt gekommen, welche auf Schüler von so besonderer Begabung nicht zugeschnitten ist. Hieran knüpft der Verf. einen leidenschaftlichen Kampf gegen unsere Schuleinrichtungen überhaupt, welche den jugendlichen Geist mit einem ungeheuren und nutzlosen Gedächtnisballast beschweren, während dabei das vernachlässigt wird, worauf es vor allem anderen ankommt: die Erziehung zum selbständigen Denken. Insbesondere bekämpft er es, daß die heutige Schule noch immer das klassische Altertum als das unerreichbare Ideal auch der neuzeitlichen Bildung und Lebensführung betrachtet, jene Kulturepoche, welche, bei allem Großen, das sie geleistet hat, doch nicht ihr auf die Sklaverei begründetes Wesen verleugnet. — Man kann ihm hierin bis zu einem gewissen Grade zustimmen und doch der Meinung sein, daß er in der Heftigkeit seiner Polemik — er ist offenbar ein Romantiker — über das Ziel hinausschießt.

Der Verf. müßte nicht Wilhelm Ostwald heißen, wenn er einen Gegenstand der Forschung nicht von der energetischen Seite betrachtete. Das tut er nun auch in unserm Falle. Die außerordentlichen Leistungen der Großen sind nur möglich unter Aufwand einer außergewöhnlichen Menge von Energie, und die Folge ist eine schnellere Erschöpfung ihres Energievorrates. In der Tat begegnen wir mehr oder weniger tiefgehenden Erschöpfungserscheinungen im Leben aller dieser Männer. In manchen Fällen werden sie überwunden, in anderen nicht, aber sie fehlen bei keinem. So betätigt sich an ihnen der erste Hauptsatz der Wärmetheorie. — Der zweite Hauptsatz gibt für jede Umwandlung von Energie das Maximum des zu erzielenden Effektes an, hinter welchem die Wirklichkeit immer mehr oder weniger weit zurückbleibt. Eine Maschine ist um so vollkommener, je mehr sich ihre Leistung diesem theoretischen Maximum nähert. Das Verhältnis zwischen dem erreichten und dem theoretisch erreichbaren Effekt wird als ökonomischer Koeffizient bezeichnet. „Die Verbesserung des ökonomischen Koeffizienten nun ist es, welche sich als Inbegriff und Aufgabe aller Kultur bezeichnen läßt.... Das ist nun das Feld, auf welchem die großen Männer tätig sind. . . . Daß wir die Dynamamaschine so vollkommen bauen können — d. h. so, daß sie fast mit dem theoretischen Nutzeffekt arbeitet —, beruht ganz ausschließlich auf den vorangegangenen Forschungen der Physiker, welche uns die Gesetze der durch Bewegung erzeugten elektrischen Ströme kennen gelehrt hatten.“ . . . „Ein großer Mann ist ein Apparat, der große Leistungen verrichten kann. Die großen Leistungen werden einmal von der Menge Energie abhängen, die er umsetzen kann. Das ist die Sache des ersten Hauptsatzes. Zweitens hängen aber diese Leistungen noch von dem Umwandlungsverhältnis der rohen Energie in die spezifischen Formen ab, in denen die Arbeit des großen Mannes stattfindet, und je höher dieser Koeffizient ist, um so mehr wird geleistet werden. Hier haben wir das Gebiet, wo frühere Einflüsse, Erziehung, Umgebung und solche Faktoren sich an der Ausbildung des jugendlichen Geistes beteiligen und ihre Spuren hernach in den Formen seiner Leistungen hinterlassen.“

Neben den energetischen sind es ferner biologische Gesetze, welche die Ausbildung des großen Mannes mitbestimmen. Hier kommt zunächst die Frage der Vererbung in Betracht. Das Ergebnis der Untersuchung läßt sich dahin zusammenfassen, daß in den vorhergehenden Generationen sich allmählich die geistige Begabung vorbereitet, bis sie in den seltenen Fällen des Genies sich zu ungewöhnlicher Höhe steigert. Dem Maximum folgt dann fast ausnahmslos ein mehr oder weniger plötzlicher Abfall. — Ein anderer bedeutungsvoller Faktor ist der der Rasse und Nationalität. Die Frage seines Einflusses wird an der Hand eines freilich schwer zu beschaffenden und kaum einwandfreien statistischen Materials erörtert. Das Ergebnis fällt am günstigsten aus für die germanische Rasse im weitesten Sinne. Das früher fast an erster Stelle stehende Frankreich steht gegenwärtig viel ungünstiger da, was vielleicht mit Recht der von dem ersten Napoleon eingeführten geistigen Zentralisation in Paris zur Last gelegt wird.

Ein anderes biologisches Gesetz ist das des Alters. Dieses macht seine Rechte auch an das Genie geltend, bei dem schnell sich verzehrenden Romantiker früher als bei dem bedächtigen Klassiker. Verf. zeigt, wie dieser Umstand zuweilen zu tragischen Konflikten führen kann:

der große Mann überlebt sein Werk. Eine Rettung ist hier nach Ostwald nur dadurch möglich, daß das alternde Genie die Tätigkeit seiner rüstigen Jahre mit einer anderen vertauscht. So wandte sich Liebig in seinen späteren Jahren von der Lehrtätigkeit und der organischen Chemie, an denen er keine Freude mehr hatte, den Anwendungen der Chemie zur besseren Gestaltung der Landwirtschaft zu; Helmholtz wurde Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und dgl. Solche Umgestaltung sollte der Staat seinen großen Männern erleichtern; er sollte nicht von ihnen verlangen, daß sie bis ans Ende in einer amtlichen Stellung ausharren, die ihnen allmählich zur Last geworden ist, und die sie darum auch nicht mehr erfolgreich ausfüllen können. Vielmehr sollte er sie in die Lage versetzen, in völliger Freiheit sich zu betätigen, wo und wie es ihnen gefällt. So allein würden sie auch in ihrem letzten Lebensabschnitte noch wirken können, zu eigener Freude und zum Wohle der Menschheit.

Durch die vorstehende Zusammenfassung konnten nur die Grundlinien des gedankenreichen Werkes kurz skizziert werden. Auf die zahlreichen interessanten Einzelheiten einzugehen, ist hier vollkommen unmöglich. Man kann die Ausführungen Ostwalds nur mit der größten Spannung lesen, und auch wo man nicht mit ihm übereinstimmt, läßt diese nicht nach. Sicherlich haben wir es mit einem Werk zu tun, in dem eins der wichtigsten Probleme des geistigen Lebens von ganz neuen Gesichtspunkten aus betrachtet wird, und welches — wie die Werke der Romantiker im allgemeinen — „revolutionierend" wirken wird. In der Vorbemerkung, mit welcher der Verf. sein Werk einleitet, führt er aus, daß die Bearbeitung noch weiterer wissenschaftlicher Persönlichkeiten notwendig ist, um den ausgesprochenen Schlüssen und Folgerungen eine noch breitere Grundlage und die etwa nötigen Verbesserungen zukommen zu lassen. Er stellt deshalb einen zweiten Band in Aussicht, dem gewiß alle Leser dieses ersten mit der größten Spannung entgegensehen werden.

Die Ausstattung des Werkes ist vornehm und des Inhaltes würdig. Richard Meyer.

The Cambridge Natural History, ed. by **S. F. Harmer** and **A. E. Shipley.** Vol. 4. Pr. 17 sh. (London 1909, Macmillan and Co.)

Im Jahre 1895 begann das Sammelwerk, das seinen Namen der Mitarbeit einer Anzahl an den Hochschulen von Cambridge wirkender Forscher verdankt, mit der Ausgabe des dritten Bandes zu erscheinen. Heute liegt der vierte Band vor, der letzte der nunmehr in zwangloser Folge erschienenen zehn Bände. Die lange Verzögerung der Ausgabe desselben hat eine traurige Veranlassung in dem vorzeitigen Tode des verdienten Crustaceenforschers Weldou, der die Bearbeitung der Crustaceen übernommen hatte. Er hinterließ ein Kapitel über die Branchiopoden und eine Anzahl von Notizen und Abbildungen; die weitere Fertigstellung dieses Abschnittes übernahm Herr G. Smith. Im übrigen wurden die Trilobiten und Eurypteriden von Herrn H. Woods, die Xiphosuren, Tardigraden und Pentastomiden von Herrn Shipley — der auch den einleitenden Abschnitt über die Klasse der Arachniden verfaßte —, die Pycnogoniden von Herrn Thompson und der Rest der Arachnoideen — Scorpiouiden, Araneideu, Acariden — von Herrn Warburton bearbeitet. Die Xiphosuren und Eurypteriden sind den Arachniden zugezählt.

Die Art der Stoffbehandlung entspricht dem allgemeinen Programm des Werkes, das, wie schon in den Besprechungen früherer Bände hervorgehoben, neben der Morphologie und Systematik auch die Biologie stark betont.

In der Besprechung der Acariden fielen dem Referenten einige irrtümliche bzw. unvollständige Angaben auf. Kramer ist nicht der einzige, der ein Herz bei Gamasiden fand, sondern auch Winkler hat ein solches beschrieben. Die Entwickelung der Milben ist meist viel komplizierter, als hier dargestellt; ein Deutovum kommt nicht allen Gruppen zu, wohl aber finden sich bei manchen Familien mehrere bewegliche Nymphenstadien, die voneinander — und von dem Larven- und Imagostadium — durch unbewegliche Ruhezustände getrennt werden; daß die als Leptus autumnalis bezeichneten Larven zu Tetranychus telarius gehören, ist ausgeschlossen; auch ist die nach Dounadieu gemachte Angabe, daß die Männchen von Tetranychus telarius mehr spinnen als die Weibchen, nicht zutreffend, namentlich nicht für die großen Herbstgespinste am Stamm. Bei der Besprechung des Schadens, den die Milben anrichten können, vermißt Ref. einen Hinweis auf die unlängst durch Ludwig zusammengestellten Fälle rapider Vermehrung gewisser Glyciphagiden in menschlichen Wohnräumen, bei der Besprechung dieser letzten Klasse und der Eriophyiden eine Erwähnung der gründlichen Arbeiten von Nalepa.

Es sind dies ja, wie ausdrücklich betont werden soll, meist nicht allzu schwerwiegende Ausstellungen, wie sie in derartigen Sammelwerken nie ganz zu vermeiden sind, wenn die Arbeitsteilung nicht noch sehr viel weiter geführt wird. Auch dieser letzte Band des groß angelegten Werkes bietet vielmehr dem Leser in übersichtlicher Anordnung und guter Auswahl einen recht reichhaltigen Inhalt. R. v. Hanstein.

R. Beyer: Berliner Schulflora. Taschenbuch zum möglichst leichten und sicheren Bestimmen der um Berlin wild wachsenden und der häufiger angebauten Blüten- und Farnpflanzen. VII, 277 Seiten. (Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1909.) Preis 2,80 *M*.

Im Jahre 1902 erschien im gleichen Verlage eine unter Mitwirkung von P. Ascherson und P. Graebner vom Verf. bearbeitete „Nordostdeutsche Schulflora", ein sehr inhaltsreiches Buch, das nach der „Flora des nordostdeutschen Flachlandes" Tabellen zur Bestimmung der wildwachsenden und häufiger angebauten Blüten- und Farnpflanzen der Provinzen Brandenburg, Pommern, Ost- und Westpreußen, des nördlichen Sachsen, von Mecklenburg und Anhalt in gedrängtester Form brachte. Die Fülle des Stoffes hatte zahlreiche Abkürzungen notwendig gemacht, da der Umfang und Preis einer „Schulflora" kein zu hoher sein durfte. Dadurch wurde jedoch die Benutzung des Buches für die Schulen sehr erschwert, und das Kgl. Provinzial-Schulkollegium regte eine „wesentlich vereinfachende Umarbeitung" der „Nordostdeutschen Schulflora" an. Durch eine bloße Umarbeitung schien dem Verf. diese Vereinfachung jedoch nicht erreichbar.

Das vorliegende Werk stellt demnach eine nach vollständig neuen, wesentlich anderen Gesichtspunkten bearbeitete Flora dar, die das Bestimmen der Pflanzen möglichst leicht und einfach, daher auch möglichst kurz und trotzdem möglichst sicher machen will. Zunächst wurden als Hauptgruppen, die auch dem Laien augenfällig sind, wie in Willkomms „Führer in das Reich der Pflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz" bei den Bestimmungstabellen Holz-, Wasser- und krautige Landpflanzen unterschieden. Im Gegensatz zu Willkomm wurde bei den Krautpflanzen zweckmäßigerweise die Unterscheidung von Mono- und Dikotyledonen gleich in den Anfang der Bestimmungstabellen gebracht. Ferner wurden überall nach Möglichkeit Merkmale zur Unterscheidung gewählt, die zur Blütezeit leicht wahrnehmbar sind. Die Merkmale der Früchte wurden dagegen fast überall erst an zweiter Stelle aufgeführt. Um das Aufsuchen der Pflanzennamen möglichst abzukürzen, wurde eine gemeinschaftliche Tabelle zum Bestimmen aller in der Flora erwähnten Gattungen aufgestellt und in diese auch der Artname aufgenommen, wenn die betreffende Gattung im Gebiete nur durch eine Art vertreten ist. Bei den übrigen wird die Bestimmung in der Arttabelle beendigt. Als Umfang des Gebietes ist Aschersons „Spezialflora von Berlin" (Flora der Provinz Brandenburg, 2. Abteilg.) zugrunde gelegt. Die Zahl der behandelten Arten wurde durch Fortlassung der allerseltensten wildwachsenden und nur selten eingeschleppten beschränkt. Vielen Lehrern wird nicht unerwünscht sein, daß unter den Nutz- und Zierpflanzen auch die von der Stadt Berlin für Unterrichtszwecke an ihren Schulen regelmäßig gelieferten Arten aufgeführt werden. In der Abgrenzung der Gattungen galt

Koehnes „Deutsche Dendrologie“, in der Anordnung im System und in der lateinischen Nomenklatur Englers Syllabus als Richtschnur. In der Auswahl der deutschen Namen folgte Verf. Meigen. Am Schluß des Vorwortes richtet der Verf. die Mahnung zur Schonung der heimischen Pflanzenwelt an alle Benutzer des Buches. E. Ulbrich.

Joh. Ude: Der Darwinismus uud sein Einfluß auf das moderne Geisteslebeu. Mit einem Titelhild. 171 S. (Graz und Wien 1909, Verlagsbuchhandlung Styria.) Pr. 1,80 ℳ.

Als Titelbild ein gutes Porträt Darwins; auf der Rückseite des Titelblattes das Imprimatur des Fürstbischofs von Graz. Man erwartet die Aufstellung eines modus vivendi zwischen Darwinismus und Kirche. Es ergibt sich aber, daß der Verf., der Dr. phil. u. theol. ist und sich in der Zoologie wissenschaftlich betätigt hat, auf dem Standpunkte anderer Theobiologen steht, die die Deszendeuztheorie annehmen, soweit sie nicht auf den Menscheu ausgedehnt wird. Der Darwinismus wird abgelehnt und als ein Sterbender behandelt. Die „Entstehung der Arten“ ist eine geistreiche Konstruktion, die ganz auf vorgefaßten Meinungen ruht. Die „Abstammung des Menscheu“ ist ein wissenschaftlich minderwertiges, dilettantisches Werk. „Nach dem heutigen Standpnnkte der naturwissenschaftlichen Forschung“ besteht keine nähere Verwandtschaft zwischen Menschen und Affen. Darwins Erfolg erklärt sich einmal aus der naturwissenschaftlichen Deukrichtuug, die der Lösung des Deszendenzproblems zustrebte, dann aber namentlich aus der antireligiösen Zeitstimmung. Den Deszendenzgedanken auf allen Gebieten in Fluß gebracht zu haben, ist nnd bleibt Darwins Verdienst. In dem Abschnitt „Der Einfluß des Darwinismus auf die Religion“ stellt sich Verf. ganz auf den katholisch-dogmatischen Standpnnkt. F. M.

Meyers Kleines Konversationslexikon. 7. gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage in sechs Bänden. 6. Baud (Schönberg bis Zywiec; Nachträge.) (Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut, 1909.)

Mit diesem Bande ist die 7. Auflage des „Kleinen Meyer“ abgeschlossen. Die Vorzüge dieses Werkes sind bei der Anzeige der früheren Bände wiederholt hervorgehoben worden, so daß es sich erübrigt, nochmals darauf einzugehen. Auch im letzten Bande ergänzen Karten, Tafeln in Farbendruck und Textbeilagen die behandelten Themen und bringen sie dem Verständnis näher. Im Nachtrag sind noch die Geschehnisse der Weltgeschichte und Ergebuisse der Forschung auf dem Gebiete der Wissenschaften und Technik bis zum Anfang des Jahres 1909 berücksichtigt. So bildet das Werk ein empfehlenswertes Nachschlagebuch für jedeu Gebildeten. F. S.

Vermischtes.

Eigentümliche durch eine Flamme beeinflußte Ladungserscheinuugen iu einem elektrischen Felde heschreibt Herr Arciero Bernini in nachstehendem Versuche. Einer isolierteu, mit einem empfindlichen Elektrometer verbundenen Metallscheihe A steht eine zweite gleichfalls mit eiuem Elektrometer E verbundene Scheibe B in geringem Ahstaude gegenüber; B wird auf ein hohes Potential geladen, aber uicht so stark, daß das Elektroskop von A beeiuflußt wird. Wird nuu eine isolierte breunende Kerze zwischen A und B und zwar in die Nähe von B gebracht, so ist die Zeit, die verstreicht, bis das Elektroskop anfängt sich zu laden, viel kürzer, als nach der bekannten Geschwindigkeit der Flammenionen die Ladung hätte anfaugen können. Läßt man die hrennende Flamme hei B, bis E eiu gewisses Potential erreicht hat, entfernt sie dann und erdet gleichzeitig die Scheibe B, so behält das Elektroskop trotz der Isolieruug des ganzen Systems nicht seine Ladung, sondern es heginnt sich zu entladen mit abnehmender Geschwindigkeit und besitzt schließlich ein viel niedrigeres Potential, als zuerst angegeben war. Hat man A mit einer Ladung entgegengesetzten Vorzeichens versehen als B und bringt dann die Flamme dazwischen, so beginnt das Blatt des Elektroskops sofort zu sinkeu, und wenn man, nachdem das Poteutial etwas verringert worden, die Kerze entfernt und B erdet, dann hebt sich das Blatt nach einigen Sekundeu und zeigt ein Potential, das stets dem Anfangspotential näher ist. Die erste Beobachtung könnte zwar durch die Anuahme erklärt werden, daß die Flamme so schnelle Ionen entsendet, daß sie augenblicklich A erreichen, aber mit dieser Annahme kaun man nicht die beiden anderen Erscheinungen erklären. Hingegen kann man alle drei Beobachtungen deuten durch die Annahme einer Influenzwirkuug der Ionen, die von der Flamme ausgehen und nach A wandern, nach Aufhebung des Feldes iu B aber noch einige Zeit zwischen der Flamme und der Scheibe A angesammelt bleihen. (Il nuovo Cimento 1909, ser. 5, vol. XVII, p. 300—307.)

Personalien.

Ernaunt: Privatdozent Dr. Arrien Johnsen in Göttiugen zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Direktor des mineralogischen Instituts in Kiel; — der Privatdozent Prof. Dr. Fr. Klein zum Abteilungsvorsteher am Physiologischen Institut der Universität Kiel; — Dr. K. W. Charitschkoff zum Professor der anorganischen Chemie an der Frauenhochschule in Tiflis; — der Geologe Dr. Bruno Dammer zum Bezirksgeologen bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin; — der außerordentliche Professor der Astronomie an der Universität Kiel Dr. Hermann Kobold zum ordentlichen Honorarprofessor; — der außerordentliche Professor der Zoologie und Direktor des Zoologischen Museums in Berlin Dr. August Brauer zum ordentlichen Honorarprofessor.

Gestorben: der Direktor des Mineralogisch-Geologischen Instituts am Naturhistorischen Museum zu Hamburg Prof. Dr. Karl Godsche im Alter von 54 Jahren; — der emeritierte Professor der Mathematik an der Universität Glasgow Dr. Hugh Blackhurn, 86 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Von dem Stern u Herculis, der nach den Spektralaufnahmen der Alleghany-Sternwarte als ein enger Doppelstern von 2.0510 Tagen Umlaufszeit sich erwiesen hat (Rdsch. XXIV, 196), hatte Herr S. Enebo zu Dombaas in Norwegeu vor einigen Jahren eine längere Reihe von Helligkeitsschätzungen gemacht, ohne eine Gesetzmäßigkeit in der wahrgenommenen Lichtschwankung finden zu können. Eine Vergleichung dieser Beohachtnngen mit ohiger Periode, die Herr Enebo jetzt ausgeführt hat, zeigt einen vollkommenen Anschluß. Es schwankt also auch die Helligkeit regelmäßig in 2.071 Tagen und zwar zwischen 5.16. und 5.64. Größe; außerdem tritt in der Mitte zwischen je zwei Minimis ein Nebenminimum 5.34. Größe eiu. Der Stern gehört folglich zum β Lyrae-Typus (Astron. Nachrichten, Bd. 182, S. 309).

Vor kurzem hat Herr Antoniadi zu Juvisy darauf hingewiesen, daß Lowells Marsphotographien deu von deu meisten Beobachtern um den Polarfleck geseheuen dunkeln Saum (angebliches Schmelzwasser) nicht zeigen; er hat den Saum deshalb für eine Täuschung, eine Kontrastwirkung erklärt. Herr Jonckheere in Hem, Nordfrankreich, ist der gegenteiligen Ansicht, daß auf den Photographien der weiße Fleck durch Irradiation den Saum verhülle, der visuell zu viel Detail (wechselnde Breite, ungleichmäßige Umrisse) zeige, als daß er bloß Schein sein sollte. Diese Meinungsdifferenz ergiht zum miudesten so viel, daß auf das Zeugnis der Marsphotographie kein sicherer Verlaß ist (Astron Nachrichten, Bd. 182, S. 317).

Für die Mitte des November werden die Sternschnuppen des Leonidenschwarms, wenn auch nur in mäßiger Zahl, indesseu unter günstigen Umständen hei völliger Abwesenheit des Mondes, wieder erwartet. Die Treptow-Sternwarte hat zu photographischeu Aufnahmen der Leoniden vom Ballon ans aufgefordert und für die hesten Resultate Preise ausgesetzt. Hoffentlich erlaubt das Erscheinen einer nicht zu geringen Meteorzahl die Erlangung eines positiven Ergebnisses des geplanteu Unternehmens. A. Berberich.

Berichtigung.

In Nr. 41, S. 530 ist zu lesen: Sp. I, Z. 9 v. u. Thümen statt Thumen; Sp. 2, Z. 31 v. o. Phytophthora statt Phytophthara.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 4. November 1909. Nr. 44.

Über den gegenwärtigen Stand der Radiumforschung.

(Physikalischer Teil.)

Von Prof. **J. Elster** (Wolfenbüttel).

(Vorgetragen in der gemeinsamen Sitzung beider Hauptgruppen der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 23. September.)

(Schluß.)

Ich möchte das Kapitel über die α-Strahlen nicht schließen, ohne einer höchst merkwürdigen Erscheinung Erwähnung zu tun, deren Existenz von E. v. Schweidler theoretisch vorhergesagt und von K. W. T. Kohlrausch, E. Meyer und Regener experimentell nachgewiesen wurde. In dem Bemühen, die Zahl der α-Teilchen durch Rechnung zu ermitteln, wandte v. Schweidler auf die Berechnung der Strahlung, die von einer in ganz dünner Schicht ausgebreiteten aktiven Substanz ausgeht, die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung an und fand so, daß die von einer derartigen Schicht ausgehende Strahlung keine konstante sein dürfe, sondern kurzdauerde, stoßweise Schwankungen ihrer Intensität zeigen müsse. Wie erwähnt, fanden diese rein theoretischen Schlüsse kurz darauf ihre experimentelle Bestätigung.

Schon aus den Versuchen während des ersten Stadiums der Radiumforschung, bei denen ausschließlich noch das Uran, seine Erze und Verbindungen als Strahlungsquellen dienten, kamen etwa gleichzeitig Frau Curie, Geitel und der Vortragende zu der Anschauung, daß sich der Vorgang der fraglichen Strahlung im Atom unter gleichzeitiger Änderung der elementaren Eigenschaften der strahlenden Substanz abspiele. Es ist vielleicht heute von allgemeinerem Interesse, jene Anschauung wörtlich wiederzugeben, zu der uns damals (Januar 1899) unsere vergeblichen Bemühungen, eine Energiequelle für die Uranstrahlung ausfindig zu machen, führten, und die wir in „Wiedemanns Annalen“ auch bekannt gaben. Es heißt dort [1]):

„Da die Eigenschaft Becquerelstrahlen auszusenden, wie es scheint, allen chemischen Verbindungen eines wirksamen Elementes zukommt, so kann sie nicht wohl als Begleiterscheinung eines im eigentlichen Sinne chemischen Vorganges gedeutet werden, man wird vielmehr aus dem Atome des betreffenden Elementes selber die Energiequelle ableiten müssen. Der Gedanke liegt nicht fern, daß die Atome eines radioaktiven Elementes nach Art der Moleküle einer instabilen Verbindung unter Energieabgabe in einen stabilen Zustand übergehen. Allerdings würde diese Vorstellung zu der Annahme einer allmählichen Umwandlung der aktiven Substanz zu einer inaktiven nötigen und zwar folgerichtigerweise unter Änderung ihrer elementaren Eigenschaften.“

Man erkennt, daß in diesem Satze der Grundgedanke der von Rutherford und Soddy später aufgestellten und so glänzend entwickelten Zerfalltheorie enthalten ist.

Die wichtige Erkenntnis, daß in den radioaktiven Substanzen unausgesetzt radioaktive Materie erzeugt und vernichtet werde, wurde angebahnt durch die Entdeckung der sogenannten X-Körper durch Crookes, Becquerel, Rutherford und Soddy. Von besonderer Bedeutung ist hier die Wahrnehmung Becquerels gewesen, daß das vom Uran-X befreite und kurz nach der Abscheidung inaktive Uransalz im Laufe der Zeit sein gesamtes Strahlungsvermögen wieder gewinnt, während das Uran-X allmählich seine Aktivität einbüßt. Dieses auffallende Verhalten wurde dann von Rutherford und Soddy am Uran-X und Thor-X quantitativ verfolgt und führte diese Forscher zu der Überzeugung, daß „einerseits in einem (reinen) radioaktiven Körper fortwährend eine gesetzmäßig bestimmte Menge von anderer radioaktiver Materie erzeugt wird, während andererseits die auf diese Weise entstandene Materie vom Augenblick ihrer Entstehung an in geometrischer Progression mit der Zeit abnimmt. Dabei ist die Intensität der Strahlung in jedem Momente der Zahl der in dieser Zeit unverwandelt gebliebenen Atome proportional.“

Man erkennt, daß die Rutherfordsche Theorie das Energieprinzip wahrt unter Verlegung eines Energievorrats in das Atom; auch folgt aus ihr, daß jedem radioaktiven Körper nur eine bestimmte mittlere Lebensdauer zukommen kann, und daß man berechtigt ist, bei jeder aktiven Substanz die Frage nach ihrer Muttersubstanz aufzuwerfen.

Bezüglich des Radiums ist diese Frage in früherer und neuester Zeit vielfach ventiliert worden. Der Umstand, daß nach den Untersuchungen Rutherfords, Boltwoods und Eves der Radiumgehalt der Uranerze ihrem Gehalte an metallischem Uran proportional ist, gewährt ohne Zweifel eine gewisse Berechtigung,

[1]) Geitel verlieh bereits im Januar 1899 dieser Anschauung gelegentlich eines Vortrages im naturwissenschaftlichen Verein zu Braunschweig (11. Jahresbericht dieses Vereins, S. 183 u. 271, 1899) Ausdruck; später ging der angezogene Passus in eine gemeinsame Publikation in Wied. Ann. (69, 88. Aug. 1899) über.

das Uran als Vorfahren des Radiums aufzufassen. Natürlich läßt sich dann auch sofort wieder die Frage nach der Muttersubstanz des Urans aufwerfen usf., doch liegt bislang weder eine Veranlassung noch anscheinend eine Möglichkeit vor, über das Uran hinauszugehen. Nach einer plausibeln Schätzung sinkt die Strahlungsenergie des Urans erst in 350 Millionen Jahren auf ihren Halbwert, ist also auch während geologischer Epochen praktisch konstant.

Ein notwendiges Erfordernis dafür, daß eine Substanz *a* als ein direkter Abkömmling der Substanz *b* im Sinne der Rutherfordschen Zerfalltheorie aufgefaßt werden kann, ist die Vergesellschaftung der beiden Körper bei ihrem natürlichen Vorkommen in konstantem Gewichtsverhältnisse. Für die Erze des Urans ist dies Kriterium für die Abstammung des Radiums vom Uran, wie erwähnt, zutreffend. Dagegen ergab sich, daß die Bildung des Radiums aus künstlichen Uransalzen langsamer erfolgte, als die Theorie fordert. Nun gelang es Boltwood, ein Zwischenprodukt zwischen Uran-X und dem Radium aufzufinden, das dem Thorium in seinem chemischen Verhalten sehr nahe steht. Er nannte diesen Körper Ionium und erblickt in ihm die Muttersubstanz des Radiums. Für die Existenz eines derartigen Zwischenkörpers sprechen Versuche Soddys (Phys. Zeitschr. **10**, 396, 1909), nach welchen die Radiumproduktion innerhalb eines Uransalzes proportional dem Quadrate der Zeit fortschreitet. Wie Rutherford auf Grund der Annahme, daß in der Reihe Uranium — Radium nur eine Übergangssubstanz mit einer gegenüber der Dauer des Versuches langen Lebensdauer vorhanden ist, mathematisch ableitete, muß in der Tat die anfängliche Produktionsgeschwindigkeit mit der zweiten Potenz der Zeit anwachsen. Auch die Bedingung, daß der Zwischenkörper von sehr langer Lebensdauer ist, erfüllt das Ionium. Indes wurden in neuerer Zeit auch gewisse Bedenken an der Zuverlässigkeit der Boltwoodschen Bestimmungen laut. So erhält Ellen Gleditsch (Compt. rend. 1909, **147**, 1451) für das Verhälnis zwischen Uran- und Radiumgehalt der Pechblende einerseits und des Thorianits andererseits Zahlen, von denen nur die auf die Pechblende bezüglichen mit den früher von Boltwood ermittelten übereinstimmen, während für den Thorianit bislang ein davon abweichender Wert gefunden wurde. Bei der fundamentalen Wichtigkeit dieser Frage kann man es nur als wünschenswert bezeichnen, daß auch von anderer Seite die Boltwoodschen Zahlen einer Nachprüfung unterzogen werden.

Das letzte Glied in der Reihe der Radiumabkömmlinge ist bekanntlich das Polonium, dessen α-Strahlungsintensität in etwa 140 Tagen auf den Halbwert sinkt, und das sich daher in relativ kurzer Zeit in einen inaktiven Körper verwandelt. Nach Rutherford zerfällt das Polonium in Helium und Blei. Daß das α-Teilchen im ungeladenen Zustande mit dem Heliumatom identisch ist, ist inzwischen experimentell bewiesen. Nimmt man an, daß bei jeder Umwandlung, die unter Abschleuderung eines α-Teilchens vor sich gebt, sich das Atomgewicht der zurückbleibenden Substanz um das des Heliums, also um vier vermindert, so kommt man, da fünf derartige Umwandlungsstufen zwischen Radium und Polonium liegen, auf das Atomgewicht des Bleies ($225 - 4 \cdot 5 = 207$; Blei $= 206{,}9$). Einen Beweis für die Richtigkeit dieser Spekulation findet Boltwood in dem Umstand, daß Uran- und Thormineralien, die zu derselben Zeit gebildet und daher auch gleich alt sind, ein konstantes Verhältnis zwischen ihrem Gehalte an Uran und Blei aufweisen. Jedenfalls ist auch diese Frage noch als eine offene zu bezeichnen.

Über den Zusammenhang und die elementare Natur der Zerfallprodukte des Radiums, Thoriums und Actiniums liegt aus neuerer und neuester Zeit eine Reihe von Arbeiten vor, die klärend, sichtend und ordnend wirkten. Ein Eingehen auf die zum Teil sehr interessanten Resultate dieser Arbeiten verbietet die zur Verfügung stehende Zeit.

Nur eine dieser Arbeiten möchte ich noch hervorheben. Als Hahn mit Hilfe von Actiniumpräparaten im elektrischen Felde eine Aktivierung von Metallplatten vornahm, fand er an der Kathode außer dem aktiven Niederschlag von Actinium A, B und C eine Restaktivität, die er als von Actinium-X herrührend erkannte. Diese auffallende Erscheinung wird nicht bedingt durch einen hohen Dampfdruck dieser Substanz, auch nicht durch eine kurzlebige Emanation zwischen Radioactinium und Actinium-X, vielmehr dürfte sie so zu deuten sein, daß das im Momente seiner Entstehung aus dem Radioactinium positiv geladene Actinium-X-Restatom einen Rückstoß erhält und so ähnlich wie ein Ion im elektrischen Felde nach der negativen Elektrode transportiert wird. Dieser Auffassung entsprechend wird keine oder fast keine Restaktivität beobachtet, wenn kein elektrisches Feld angelegt oder die gegenüberstehende Elektrode positiv geladen wird.

Einen weiteren wichtigen Abschnitt in der Entwickelung der Radioaktivität im Anfangsstadium bezeichnete die Auffindung der Emanation des Thoriums durch Rutherford, der des Radiums durch Dorn und der des Actiniums durch Debierne, der dann einige Jahre später (1903) die glänzende Entdeckung Ramsays folgte, durch die zweifellos nachgewiesen wurde, daß man im Helium ein Zerfallprodukt der Radioelemente vor sich hat. Von den bekannten langlebigen Radioelementen sind die genannten die einzigen, welche emanieren, d. h. unausgesetzt ein Gas erzeugen, das in seinem chemischen und physikalischen Verhalten den inerten Gasen gleicht, und das die merkwürdige Eigenschaft besitzt, allen Körpern, mit denen es in Berührung kommt, eine sogenannte „induzierte“ Aktivität zu erteilen. Auch hier ist es wieder die Rutherfordsche Theorie, welche klare Vorstellungen in die Deutung dieser anfänglich für einen rein energetischen Vorgang gehaltenen Erscheinung gebracht hat. Danach sind die Emanationen gasförmige, radioaktive Elemente und zerfallen unausgesetzt in eine Reihe in stufenweiser Folge auseinander hervorgehender

aktiver Substanzen ebenfalls elementarer Natur, welche die mit ihnen in Berührung befindlichen Körper in unendlich dünner Schicht überkleiden. Wie Rutherford fand, läßt sich eine Anreicherung dieser Stoffe erzielen, wenn man den Zerfall der Emanation in einem elektrischen Felde vor sich gehen läßt. Die Abscheidung erfolgt alsdann im luftterfüllten Raume fast ausschließlich an der Kathode. Diese Wahrnehmung stellte ein wertvolles Hilfsmittel zur Verfügung, radioaktive Emanationen nachzuweisen. Mit zunehmender Luftverdünnung verliert nach Ruß diese Erscheinung immer mehr und mehr ihren unipolaren Charakter. Danach könnte man vermuten, daß in Gasen normaler Dichte die Zerfallprodukte sich an die positiven Ionen ketteten und nur hierdurch im elektrischen Felde zur Kathode getrieben würden. Möglich ist es auch, daß sie sich an die Partikelchen des in der Luft stets vorhandenen feinsten Staubes anheften und diesem durch Ausschleuderung von β-Teilchen durch das anhaftende Restatom eine positive Ladung erteilen. Vielleicht bewirkt diese Verkettung mit dem Staube auch die von Frau Curie beobachtete Erscheinung, daß diese Produkte in einem vor Luftströmungen geschützten Raume nach Art der feinsten Tröpfchen eines Wassernebels zu Boden sinken.

Bei seinen Bestimmungen der elektrischen Leitfähigkeit abgeschlossener Luftmengen beobachtete Geitel, daß die Ionisierung des Gases im Verlaufe mehrerer Tage stetig zunahm, um schließlich konstant zu werden. Das abgeschlossene Luftquantum verhielt sich also so, als sei in den umgrenzenden Wänden eine Spur eines emanierenden Stoffes vorhanden. Diese Wahrnehmung gab den Anstoß zu Versuchen über das Verhalten von Keller- und Höhlenluft, die Geitel und der Vortragende gemeinsam ausführten, und führte schließlich zu dem erfolgreichen Experimente, radioaktive Emanationen in der freien Atmosphäre nachzuweisen.

Exponiert man im Freien einen auf mehrere tausend Volt negativ geladenen Draht einige Stunden lang, so ist in der Tat nach dem Einholen des Drahtes auf ihm ein aktiver Niederschlag bemerkbar, dessen Abklingungskonstante sehr nahe mit der der Zerfallprodukte der Radiumemanation übereinstimmt. Diese einfache Methode, die als quantitativ wohl nur unter bestimmten Bedingungen gelten kann, hat immerhin recht bemerkenswerte Resultate geliefert, so vor allem, daß der Emanationsgehalt der Luft mit wachsender Entfernung des Beobachtungsortes von der Küste wächst, daß er in Gebirgstälern besonders hoch ist, und daß er selbst auf Alpengipfeln von etwa 3000 m Seehöhe, wie Jaufmannn fand, ein noch recht beträchtlicher sein kann.

In neuerer Zeit sind Ashman, Eve und Satterly bemüht gewesen, dieses mehr qualitative Verfahren durch ein quantitatives zu ersetzen. Dabei wurde die in einem gemessenen Luftquantum enthaltene Emanation entweder in Holzkohle aufgespeichert oder in einem durch flüssige Luft gekühlten Raume zur Kondensation gebracht. Alle drei Forscher finden in naher Übereinstimmung, daß die in 1 m^3 Luft enthaltene Emanationsmenge gleich der Menge ist, die im Mittel mit etwa $80 . 10^{-12}$ g Radium im Gleichgewicht ist. Das Verhältnis des Maximalgehalts der Freiluft an Emanation zum Minimalgehalt findet Eve zu Montreal in Canada etwa gleich 7 : 1.

Die so schnell abklingende Emanation des Thoriums ist ebenfalls in der freien Atmosphäre aufgefunden worden, unter anderem in beträchtlichen Mengen namentlich von Blanc in der Nähe Roms; doch wird hier, wegen der Kurzlebigkeit der Thoremanation, die Beschaffenheit des dem exponierten Drahte benachbarten Erdbodens eine ausschlaggebende Rolle spielen. Das gleiche gilt wohl auch von dem Befunde Gockels, der auf dem Brienzer Rothorn, also in über 2000 m Seehöhe noch Thoriumemanation nachweisen konnte. Ein Gehalt der höheren, dem Erdboden nicht benachbarten Schichten der Atmosphäre an Thoremanation dürfte nicht zu erwarten sein, während in ihnen Radiumemanation nach den neuesten Messungen Flemmings vom Freiballon aus bis zu 8000 m Erhebung noch sicher vorhanden ist.

Die Auffindung freier Ionen in der atmosphärischen Luft durch Geitel und C. T. R. Wilson und der von Geitel und dem Vortragenden zuerst bemerkte Gehalt der Atmosphäre an Radiumemanation haben für die Auffassung der atmosphärisch elektrischen Erscheinungen ganz neue Gesichtspunkte geschaffen. Als eine Lücke auf diesem Gebiete, das durch die Bemühungen Exners, Wilsons, Eberts, Rieckes, Gerdiens u. a. in neuerer Zeit eine so wesentliche Förderung erfuhr, wird empfunden, daß die Frage, wie die elektrische Spannungsdifferenz zwischen Erde und Atmosphäre zustande kommt, noch nicht völlig geklärt ist. Der Grund hierfür liegt teilweise in dem Umstande, daß wir nicht wissen, ob zwischen dem Gehalt der Atmosphäre an den staubförmigen Zerfallprodukten der Radiumemanation und der nachweislich vorhandenen positiven Volumladung der freien Luft ein ursächlicher Zusammenhang besteht.

Nachdem die Existenz einer radioaktiven Emanation in der Atmosphäre nachgewiesen war, entstand die Frage nach ihrem Ursprung. Geitel und der Vortragende fanden die Quelle der Emanation in einem Radiumgehalte des Erdbodens selbst. Bereits im Jahre 1903 konnten wir die Resultate unserer diesbezüglichen Messungen in folgender Weise zusammenfassen (Report British Association 1903, p. 538):

„Die Ergebnisse sind mit der Annahme verträglich, daß ein primär aktiver Stoff in den Gesteinen der Erdoberfläche allgemein verbreitet ist, wenn auch nur in äußerst geringer Menge. Solange ein Gestein chemisch intakt ist, vermag die von jenem Stoff ausgehende Emanation nicht auszutreten; erst die verwitterte Substanz, gleichsam aufgeschlossen durch die Einwirkung des Wassers und der Luft, gibt α-Strahlen und Emanation aus. Die letztere häuft sich in den Kapillaren des Erdbodens an, löst sich im Grundwasser auf und verbreitet sich durch Diffusion in die Atmosphäre."

In der Folge erwies sich dieser Diffusionsvorgang abhängig von den Schwankungen des Luftdrucks; am schlagendsten trat diese Abhängigkeit bislang hervor bei Versuchen von Zölß in Kremsmünster, der in einer natürlichen Höhle jede noch so geringfügige Abnahme des Barometerstandes mit einer entsprechenden Zunahme des Emanationsgehalts verknüpft fand und umgekehrt.

Unsere ersten Versuche, die wir über die Radioaktivität des Erdreiches anstellten, gestatteten bereits, den Radiumgehalt der von uns verwandten, stark tonhaltigen Gartenerde zu schätzen. Wir fanden etwa 0,2 mg pro Kubikmeter (vgl. Programm d. Wolfh. Gymnasiums: Über die Radioaktivität der Erdsubstanz und ihre mögliche Beziehung zur Erdwärme. Ostern 1907). Später hat sich Strutt der für die Geologie sehr wichtigen Aufgabe unterzogen, eine Übersicht über den Radiumgehalt der Urgesteine aus den verschiedensten Ländern der Erde zu beschaffen. Er findet $^1/_{550}$ bis $^1/_{40}$ mg pro Kubikmeter. Strutt hat diese interessanten Untersuchungen bis in die neueste Zeit fortgeführt und in der Richtung erweitert, daß er aus dem Gehalt der Mineralien an Helium gemäß der gewiß zutreffenden Voraussetzung, daß dieses in den Gesteinen durch radioaktive Prozesse erzeugt werde, das geologische Alter derselben berechnet. Die Prüfung von Tiefseesedimenten auf ihren Radiumgehalt verdanken wir den Bemühungen Jolys, der diese um so aktiver fand, je ärmer sie an kohlensaurem Kalk waren, woraus er schließt, daß die relative Radiummenge mit dem Alter des Sedimentes zunimmt. Verhältnismäßig arm an Radium sind nach den Versuchen von Eve, Strutt und Joly die Wasser der Ozeane, doch sind auch diese nicht radiumfrei.

Interessant ist, daß nach Strutt auch die Meteoriten, sofern sie nicht aus gediegenem Eisen bestehen, etwa in demselben Grade radiumhaltig sind wie die entsprechenden irdischen Gesteine.

Oben wurde bemerkt, daß Frau Curie im ersten Stadium der Radiumforschung, um über die Ursache der Radioaktivität eine Vorstellung zu gewinnen, die Annahme wagte, daß der Raum unausgesetzt von einer durchdringenden Strahlung erfüllt werde. Wenn diese sich nun auch nicht als die Quelle der radioaktiven Erscheinungen überhaupt erwiesen hat, so ist doch heute kein Zweifel mehr, daß Frau Curie mit dem ersten Teile ihrer Annahme recht hatte. Einmal wird ja die Erde vermöge ihres Gehaltes an primär aktiven Körpern eine derartige Strahlung, an der im wesentlichen die γ-Strahlen beteiligt sind, aussenden; zweitens bildet sich nachweislich an ihrer Oberfläche im natürlichen elektrischen Felde der Erde eine von den Zerfallprodukten der atmosphärischen Emanation herrührende strahlende Schicht; und drittens führen Niederschläge, wie ebenfalls experimentell erwiesen, die nämlichen Produkte, indem sie sie aus der Atmosphäre auswaschen, dem Erdkörper zu.

Diese durchdringende Strahlung wurde von McLennan, Rutherford und Cooke aufgefunden. Der letztere wies die Schirmwirkung von Bleimassen gegenüber dieser Strahlung zweifellos nach. Schirme zur Absorption dieser Strahlung von einer Mächtigkeit, wie man sie künstlich nicht zu erzeugen vermag, gewinnt man, wenn man die Ionisierungskammer unter Tage in Räume bringt, deren Wandungen aus nachweislich fast radiumfreiem Material gebildet werden. Dies Prinzip wurde von Geitel und dem Vortragenden im Innern eines Salzbergwerkes bei Wolfenbüttel und von Wulf in Kalksteinhöhlen Hollands mit Erfolg in Anwendung gebracht, während Wright den die Strahlung messenden Apparat bis zu 10 m Tiefe in das radiumfreie Wasser des Ontariosees versenkte und so die äußere Strahlung in der Tat ebenfalls beträchtlich abzublenden vermochte.

Verfolgt man den Verlauf der Intensität dieser Strahlung im Laufe eines Tages von Stunde zu Stunde, so findet man eine mehr oder minder deutliche Periodizität, deren Schwankungen mit denen des elektrischen Feldes der Erde nach Versuchen von Wood und Campbell in einem ursächlichen Zusammenhang zu stehen scheinen. Da indes gleichzeitige Bestimmungen der Variation der Strahlung und des elektrischen Feldes der Erde an einem und demselben Orte noch nicht vorliegen, so wären weitere Beobachtungen nach dieser Richtung hin erwünscht.

Die Tatsache, daß erloschenem vulkanischen Boden entstammende Kohlensäure, die bei Burgbrohl am Rhein aus großen Tiefen emporquillt, besonders stark emanationshaltig erschien, veranlaßte Geitel und den Vortragenden, auf jene vulkanischen Produkte ihr Augenmerk zu richten, die aus dem Innern der Erde durch derartige Exhalationen zutage gefördert werden. Der in den Apotheken überall erhältliche sogenannte „Fango", ein Sediment einer Sprudeltherme zu Battaglia in Oberitalien entstammend, bot sich als das nächstliegende Versuchsobjekt. So wurde ein einer Therme entstammender Stoff gefunden, in welchem selbst auf chemischem Wege das Radium nachweisbar war.

Im Wasser von Quellen wurden Spuren von Radiumemanation bereits im Jahre 1902 durch Sella und Pochettino nachgewiesen. Später hat dann Himstedt sowohl die Wasser der Thermen, an denen das badische Land ja so reich ist, wie auch die Produkte von Ölquellen auf Radioaktivität mit positivem Ergebnis untersucht. Nachdem Mache ein einheitliches Maß für die Vergleichung der Aktivität von Thermalquellen eingeführt und sowohl Schmidt wie auch Engler und Sieveking einen handlichen, transportabeln, neuerdings durch Mache und Stefan Meyer (Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1909, S. 65) verbesserten Apparat angegeben, sehen wir, wie man überall bemüht ist, die dem Schoße der Erde entsprudelnden Quellen, von den unscheinbarsten Wasserläufen an bis zu den gewaltigen Fontänen der Geysir, auf ihren Radiumgehalt zu prüfen.

Auffallend ist, daß die Zahl der radioaktiven Elemente durch diese Untersuchungen nicht vermehrt ist. Nicht wenige Forscher sind gewiß an die Prüfung einer Therme herangetreten in der Hoffnung, bei ihrer Untersuchung auf eine noch unbekannte Emanation

oder ein noch unbekanntes aktives Element zu stoßen. Sieht man von der Auffindung des Radiothors in den Sedimenten der Badener Quellen ab, so hat die Zahl der aktiven Stoffe durch derartige Untersuchungen bislang indes eine Vergrößerung nicht erfahren. Nach Ebler ist die Dürkheimer Quelle vielleicht der Sitz eines noch unbekannten, den Alkalimetallen nahestehenden aktiven Elementes, doch können Eblers Versuchsergebnisse wohl noch nicht als abgeschlossen gelten.

Es erübrigt noch, auf eine weitere fundamentale, höchst merkwürdige Eigenschaft der radioaktiven Körper einzugehen. Im Jahre 1903 fanden P. Curie und Laborde, daß ein Radiumsalz stets wärmer ist als seine Umgebung. Die neuesten (Ber. Wien. Akad. 1909) hierauf bezüglichen Präzisionsmessungen rühren von E. v. Schweidler und V. F. Heß her; sie fanden, daß 1 g metallischen Radiums in der Stunde 118 Grammkalorien entwickelt. Auch hier ist es die Rutherfordsche Theorie wieder, die bezüglich der Wärmeentwickelnug des Radiums eine Vorstellung von den dabei auftretenden molekularen Vorgängen gibt. Indem die aus dem Atomverbande mit großer Geschwindigkeit herausgeschleuderten α-Teilchen zum überwiegenden Teile schon in der strahlenden Substanz selber aufgehalten werden, setzen sie ihre kinetische Energie in Wärme um. Es folgt daraus, daß jeder α-Strahlen emittierende Körper Wärme erzeugen muß, eine Folgerung, die für die α-strahlenden Produkte des Thoriums von Pegram, Rutherford und Barner, sowie für das Polonium kürzlich von Duane (Compt. rend., t. 148, p. 1448, 1909) als richtig erwiesen wurde. Entsprechend ihrer geringeren kinetischen Energie ist die Wärmeproduktion der β- nnd γ-Strahlen weit kleiner und kommt gegen die der α-Strahlen kaum in Betracht.

Wie wir oben sahen, ist die ionisierende Wirkung der α-Teilchen an eine bestimmte kritische Geschwindigkeit gebunden. Gesetzt, die Umwandlung gewöhnlicher, nicht aktiver Materie existiere und gehe unter Entwickelung von α-Strahlen vor sich, deren Geschwindigkeit von vornherein unter diesem kritischen Werte bleibt, so entzöge sich diese unserer Wahrnehmung durch die eingangs skizzierten Methoden; dagegen müßte sie sich durch ihre Wärmeentwickelung verraten. Versuche, die in dieser Richtung von Serviss, Thwing und Greinacher angestellt wurden, haben indes zu einem unzweideutigen Ergebnisse nicht geführt.

Bei der großen Verbreitung des Radiums in der Erde ist, wie zuerst Himstedt betonte, in ihrem Radiumgehalt eine ausreichende Quelle für ihre Eigenwärme gefunden. C. Liebenow nnd Strutt haben unabhängig voneinander die Radiummenge berechnet, die hinreichen würde, den augenblicklichen Wärmezustand der Erde aufrecht zu erhalten. Das Resultat ist ein sehr merkwürdiges. Man findet, daß die Erde bei durchweg gleichförmigem Radiumgehalt eine viel größere Wärmemenge hervorbringt, als sie durch Leitung an den Weltenraum verliert. Dieser Widerspruch mit den tatsächlichen Verhältnissen läßt sich nur dadurch lösen, daß man entweder annimmt, die Eigenwärme der Erde sei in steter Zunahme begriffen, oder ihr Radiumgehalt sei auf eine äußere, relativ dünne Schale beschränkt [1]).

Daß das in irdischen Gesteinen okkludiert enthaltene Helium radioaktiven Umwandlungen seinen Ursprung verdankt, ist nach den Untersuchungen Strutts kaum zweifelhaft. Wagt man die Annahme, daß alles in der Natur vorhandene Helium radioaktiven Herkommens ist, so gibt uns das Spektrum der Sonne und zahlreicher gasförmiger Nebel Kunde davon, daß auf dem Zentralkörper unseres Planetensystems und in jenen fernen Nebeln, deren Spektren außer einer Zahl unbekannter Linien deutlich die charakteristische Linie des Heliums aufweisen, radioaktive Prozesse im Gange sind oder einst im Gange waren von unvergleichlich größerer Ausdehnung, als sie sich in unserer Schöpfungsperiode auf der Erde abspielen.

P. Puiseux: 1. Physische und historische Deutung einiger Züge der Mondoberfläche nach den Blättern des 11. Heftes des von der Pariser Sternwarte herausgegebenen Atlas. (Compt. rend. 1909, t. **148**, p. 1744—1746). 2. Von der Herkunft der schroffen Gegensätze in der Färbung und im Niveau, die man auf dem Monde antrifft. (Ebenda, t. **149**, p. 195—196.)

Über die physische Beschaffenheit des Mondes gibt das eben erschienene 11. Heft des großen photographischen Mondatlas der Pariser Sternwarte weitere interessante Aufschlüsse, die Herr Puisenx bei Überreichung des Heftes an die Akademie kurz skizziert.

Wie in den früheren Heften wurden ein Gesamtbild uud sechs vergrößerte Teilbilder zusammengestellt, deren Objekte den beiden Polargegenden und gleichzeitig der Äquatorialregion entnommen sind. Man kann sich so leicht überzeugen, daß der Mond keine durch besondere Eigenheiten ausgezeichnete Polarkalotten besitzt wie die Erde oder der Mars, und daß man dort auch keine parallelen Banden antrifft wie auf Jupiter oder Saturn. Die unmittelbaren Umgebungen der beiden Pole zählen zwar zu den hellen Partien unseres Trabanten, aber Stellen von ebenso lebhafter Helligkeit trifft man vielfach bis zur Äquatorialzone. Man kann behaupten, daß die Farbe des Mondes von der Breite ganz unabhängig ist.

Hingegen besteht eine Beziehung zwischen der Färbung und der Erhebung über das mittlere Niveau, denn im allgemeinen sind die hohen uud gebirgigen Partieu beller als die ebenen und tiefen. Aber diese Abhängigkeit ist eine iudirekte und unwesentliche, wie

---

[1]) Blanc kommt kürzlich (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1909, Ser. 5, vol. 18 [1], p. 289) bei Versuchen mit römischer Gartenerde und verschiedenen Graniten zu dem Resultate, daß diese vermöge ihres Gehalts an Thorium etwa doppelt soviel Wärme entwickeln als durch das in ihnen enthaltene Radium. Inwieweit dies Ergebnis durch rein örtliche Verhältnisse beeinflußt wurde, müssen weitere Versuche lehren.

die zahlreichen Ausnahmen es zeigen. Wenn die Krater mit ihren vorspringenden Rändern gewöhnlich in lebhaftem Glanze leuchten, so geschieht dies nicht, weil sie ihre Umgebung überragen, sondern weil die einst auf diese Punkte konzentrierte vulkanische Tätigkeit hier gleichzeitig oder nacheinander sowohl die weiße Farbe wie die vorspringende Erhebung entstehen ließ. Wenn wir in der Ebene die dunklen Flecke sich am Fuße der Gebirgsränder häufen sehen, so geschieht dies, weil diese Orte die letzten waren, die den flüssigen Rückständen, welche der Ablagerung der vulkanischen Aschen entgangen waren, ein Asyl darboten. Auf einem hohen Plateau hingegen sehen wir die hellen Höfe, die manche Krater ringsum ausstrahlen, ohne jeden Unterschied die Vertiefungen wie die Kämme überlagern, und selbst in der Mitte einer großen Ebene sehen wir die geringste Hebung des Bodens die Entstehung eines weißen Fleckes begünstigen.

Diese Tatsachen muß man sich gegenwärtig halten, wenn man zu einer korrekten Deutung der Farben kommen will. Mehrere Erklärungen, an die man leicht denken könnte, werden dann sicher ausgeschlossen.

Naheliegend ist, Schnee und Eis als Ursache der hellen Partien des Mondes heranzuziehen. Herr Puiseux hält diese Erklärung für sehr unwahrscheinlich, weil dann das Vorherrschen der Helligkeit der Polargebiete viel allgemeiner und mehr ausgeprägt sein müßte. Ihr kräftiges Relief, ihre zu den Sonnenstrahlen stets sehr schräge Lage müßte sie doppelt prädisponieren für das Kondensieren des Wassers in fester Form. Aber der Mond hat weder sichtbare Polarkalotten noch -zonen. Es ist unmöglich, den hellen Partien Grenzen zuzuweisen, die auch nur angenähert Parallelkreise sind. Man kommt so zu der Ansicht, daß entweder das Wasser in all seinen Formen von der Mondoberfläche verschwunden ist, oder daß die Eishülle noch eine vollständige ist und sich auf alle Breiten erstreckt.

Um diese letztere Alternative zu würdigen, wird man die Verteilung der Färbungen in den hellen Partien der Äquatorialregion prüfen müssen. Ihre mittlere Albedo, derjenigen der vulkanischen oder Silikatgesteine der Erde vergleichbar, ist beträchtlich geringer als die, die man von Eis und Schnee erwarten müßte, wenigstens wenn diese nicht stark mit Verunreinigungen vermischt sind. Die weiße Farbe, die ziemlich gleichmäßig die großen und die kleinen Vorsprünge beherrscht, meidet oft in ihrer unmittelbaren Nähe vertiefte Becken, die im Zustande dunkler Flecke geblieben sind. Sehr deutlich zeigt sich sogar eine Tendenz der dunkelsten und der hellsten Stellen, sich einander zu nähern und gewissermaßen sich zu berühren. Dieser systematische Kontrast trägt viel dazu bei, manchen Formationen des Mondes (Schickard, Grimaldi, Herodot, Umriß des Mare Humorum u. a.) ein ganz besonderes, pittoreskes Aussehen zu verleihen. So mannigfache Färbungen auf kleinem Raume können nicht einem allgemeinen Eismantel angehören und ebensowenig einer gleichmäßigen Decke von Meteorstaub.

Ähnliche Gründe lassen die Hypothese ausschließen, nach der die dunklen Flecke Ablagerungen kosmischer Materie wären, die den Eismantel teilweise bedeckt und beschmutzt haben. Dieser Ursprung entspricht keineswegs der wirklichen örtlichen Verteilung. Die Meteorfälle haben keine Veranlassung, die erhabenen Punkte zu verschonen, wie es fast ausnahmslos die dunklen Flecke tun.

Die Eishülle auf die jetzigen weißen Flecke zu beschränken, ist ebensowenig eine annehmbare Lösung, denn wir müßten dann sehen, daß die hohen Breiten, die höchsten Gebirgsmassive, die vom Äquator abgewendeten Gehänge und die an ihrem Fuße liegenden Ebenen zweifellos bevorzugt werden. Ferner müßten die Grenzen der weißen Flecke in einer leicht sichtbaren Weise variieren unter dem Einfluß der starken Temperaturschwankungen, denen die Mondoberfläche sicherlich ausgesetzt ist. Aber Änderungen der Ausdehnung sind nur ausnahmsweise bemerkt worden auf verschwommenen Gebieten wie dem Linné, und man könnte diese Änderungen noch für subjektive Kontrastwirkungen halten.

Kurz, die hellen Flecke repräsentieren ein aktives und überwucherndes Element. Ihre größte Intensität zeigt sich in der Nähe einer kleinen Zahl vorspringender Öffnungen. Sie bleiben fast zusammenhängend, solange man auf einem Plateau verweilt; aber sie können plötzlich schwächer werden, wenn man die Grenze eines Meeres erreicht, um wieder aufzuleuchten, sowie Adern und Anschwellungen erscheinen. Die dunkeln Färbungen hingegen verhalten sich passiv, sie bezeichnen die Regionen, die den Eingriffen widerstanden haben, sie sind stets charakterisiert durch eine geringe Höhe und durch das Fehlen von Bodenunebenheiten. Mag das Becken klein sein oder groß, der zentrale Teil zeigt keine Verstärkung der dunklen Färbung. Diese erreicht ihr Maximum der Intensität an der Grenze in einer peripheren Zone und besonders in den Teilen dieser Zone, welche eine sehr hohe Gebirgsfront begrenzt. Es gibt übrigens wenig Meere, die das Spiel der Schatten an der Lichtgrenze nicht als in der Mitte leicht aufgehäuft und an den Rändern etwas herabgedrückt erscheinen läßt. Eine merkliche Konvexität der Mitte charakterisiert auch viele von den großen Kratern mit glattem Boden.

Das Zusammenrücken von Regionen, welche äußerste Niveauverschiebungen nach beiden Richtungen zeigen, ist zu häufig, um nicht einer mechanischen Notwendigkeit zu entsprechen. Die Mondrinde mußte zu einer Zeit sich in ausgedehnte Bruchstücke teilen, die gegen ein vollständigeres Zerbröckeln durch ihre Dicke von mehreren Kilometern und die Kohäsion ihrer Massen geschützt waren. Der Widerstand, den dieser Panzer der Fortpflanzung der durch die Erde erzeugten Gezeiten gesetzt hat, veranlaßte Schaukelbewegungen und starke Seitendrucke. Zuweilen haben zwei aneinanderstoßende Bruchstücke sich getrennt und erzeugten ein geradliniges Tal mit steilen Flanken, wie die der Alpen, von Rheita, Herschel, Bode.

Öfter kam es vor, daß die sich berührenden Ränder zerbrachen und sich aufrichteten, indem sie einen gebirgigen Streifen erzeugten, wie den Kaukasus oder die Riphaen-Berge. Anderwärts hat eine Insel, an der einen Seite gehoben und dadurch gezwungen, die entgegengesetzte Seite untertauchen zu lassen, sich unter der benachbarten Scholle verfangen und erzeugte so einen schroffen Niveauunterschied gleich der ganzen Dicke der Rinde.

In ähnlicher Weise zwingt die Isostasie die beiden Tafeln, sich vom mittleren Niveau in entgegengesetzten Richtungen zu entfernen. Das untere Bruchstück, in Berührung gebracht mit wärmeren Schichten, erwärmte sich und dehnte sich aus. Da seine Ausdehnung in horizontaler Richtung nicht frei war, mußte es sich deformieren und eine konvexe Gestalt annehmen. Mellard Reade hat die Spuren einer ähnlichen Entwickelung an verschiedenen Punkten der Erdkugel beschrieben. Es scheint, daß sie sich auf unserem Trabanten allgemeiner und dauerhafter gezeigt hat, denn unter den vertieften Becken des Mondes, den Kratern oder Meeren, wo die Rinde ihren Zusammenhang bewahrt hat, gibt es wenige, die nicht eine zentrale Wölbung zeigen.

Die Ausdehnung, die um so größer ist, einer je ausgesprocheneren Senkung in vertikaler Richtung sie folgt, ist nur eine vorübergehende Erscheinung. Mit der Zeit führt die oberflächliche Abkühlung der Temperatur das Gleichgewicht herbei. Der Boden eines Kraters z. B. verliert seine Konvexität, und wenn er sie behält, hört er auf, die Wände der Umgebung nach außen zu stoßen. Diese, der Stütze beraubt, streben im Inneren sich zu setzen und bilden jene übereinandergelagerten Terrassen, die man so deutlich im Kopernikus und im Langrenus unterscheidet. Es kann selbst vorkommen, daß der Krater sich vergrößert durch Hinzufügung einer neuen Zone.

Der Bergring Arzachel, in seiner ganzen Ausdehnung durch ein tiefes Tal in zwei Teile geteilt, läßt diese Umwandlung auf der Tat ertappen, und es wäre leicht, noch andere Beispiele anzuführen.

E. Steinmann: 1. Zur Abstammung der Säuger. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1909, 2, S. 65—90). 2. Rassenpersistenz bei Ammoniten. (Centralblatt f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 193—203, 225—232). 3. Probleme der Ammoniten-Phylogenie. (Gattung Heterotissotia.) (Sitzungsber. d. Niederrheinischen Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde; Bonn, Naturw. Abt. 1909, S. A. 16 S.)

Trotz der reichen paläontologischen Funde, die man bisher und gerade in den letzten beiden Jahrzehnten gemacht hat, sind wir noch weit davon entfernt, bei phylogenetischen Studien auf sicherem Boden zu wandeln. Dies liegt, wie Herr Steinmann treffend ausführt, einmal daran, daß die Ozeane etwa zwei Drittel der Erdoberfläche bedecken, und daß dementsprechend auch nur höchstens ein Drittel einer früheren Fauna im Gebiete des Festlandes erhalten sein könne, besonders weil die Meere so große zusammenhängende Flächen bedecken. Da aber in vielen Fällen auch in früheren Perioden Land dort lag, wo wir es jetzt finden, so glaubt Herr Steinmann, daß wir den innerhalb der Kontinente vorhandenen Bruchteil einer alten Fauna auf höchstens $^1/_{25}$ schätzen können. Davon ist uns aber wieder nur ein sehr kleiner Teil zugänglich, im allgemeinen nur der, der im Ausgehenden einer Schicht sich findet, und dazu kommt, daß bis jetzt noch weite Gebiete auf eine speziellere Erforschung warten.

So sind unsere paläontologischen Kenntnisse lückenhaft und müssen es trotz aller Funde, die die Zukunft uns bringen mag, immer bleiben. Wir dürfen daher aus dem Fehlen von fossilen Resten einer Gruppe noch nicht den Schluß ziehen, daß sie in dieser Zeit nun auch überhaupt nicht gelebt habe; wir brauchen uns deshalb noch nicht zu scheuen, Formen aus weiter getrennten Formationen, wie etwa der Trias und der Kreide, genetisch zu verknüpfen, wenn sie auch in der Zwischenzeit, hier im Jura, noch nicht nachgewiesen sind, vorausgesetzt daß die älteren und die jüngeren Formen eine weitgehende Übereinstimmung zeigen. Wir müssen dabei auch in Betracht ziehen, daß eine Gruppe recht wohl in anderen Meeren gelebt haben kann, aus denen wir noch keine oder nur wenige fossile Reste kennen, wenn sie auch den europäischen und nordamerikanischen Meeren fehlten. Wanderungen können sie dann später wieder zu uns gebracht haben, wenn eine trennende Schranke, eine Landverbindung versank und die getrennten Meere sich wieder vereinigten. An solche Wanderungen haben wir besonders zu denken, wenn eine Gruppe unvermittelt in großem Formenreichtum auftritt.

Diese Lückenhaftigkeit unserer paläontologischen Kenntnisse bringt es auch mit sich, daß man über die genetische Verknüpfung der alten uns bekannt gewordenen Organismen zum Teil recht verschiedener Ansicht sein kann. Mehr noch als in vielen anderen Gebieten muß man sich hier vor einem einseitigen Dogmatismus hüten; man muß auch Ansichten einer unbefangenen Prüfung würdigen, die weit von den herrschenden abweichen. Unter unseren jetzigen Paläontologen ist es besonders Herr Steinmann, der auf ganz originellen Wegen wandelt, auf denen ihm wohl kaum die Wissenschaft überall folgen wird, die aber doch in manchen Punkten zu einer Klärung unserer Ansichten führen dürften. Wir haben seine Ansichten schon früher hier kurz charakterisiert (s. Rdsch. 1908, XXIII, 396). In den vorliegenden Schriften sucht er sie in Einzelheiten noch näher auszuführen und zu begründen.

Wenig Anklang dürfte er auch jetzt noch mit seinen Ausführungen über die Abstammung der Säuger finden. Es läßt sich freilich nicht leugnen, daß in deren Entwickelungsgeschichte, wenn man sie vom monophyletischen Standpunkte aus ansieht, wenn man also annimmt, daß alle Säugetiere aus einer einzigen Gruppe niederer Wirbeltiere hervorgegangen sind, viele Lücken klaffen, daß noch vieles dunkel in ihr

ist. Besonders die Kloakentiere und die Wale, für deren Selbständigkeit auch Ameghino eingetreten ist (s. Rdsch. 1908, XXIII, 560), sowie die Zahnarmen weichen in vielen Eigenschaften weit von den typischen Säugetieren ab. Es läßt sich auch nicht von vornherein die Möglichkeit eines mehrstämmigen Ursprungs der Säugetiere leugnen; aber andererseits haben sie doch auch so vieles gemeinsam (wir erinnern nur an ihre Ontogenie), daß wir uns kaum vorstellen können, sie seien aus so verschiedenartigen Stämmen entsprossen, wie Herr Steinmann dies annimmt. Er glaubt zunächst elf Stämme sicher nachgewiesen zu haben. Nach ihm sind die Wale dreistämmig. Die Delphine schließen sich an die Ichthyosaurier, die Pottwale an die Plesiosaurier, die Bartenwale an die Thalattosaurier oder Maasechsen an. Die Fledermäuse sind nach ihm aus den Pterosauriern hervorgegangen. Die kleinen Säugetiere des Mesozoikums mit vielhöckerigen Zähnen, die Multituberkulaten, sind an eine Gruppe ähnlicher in Südafrika lebender Reptilien anzuschließen, die Raubtiere an die Theriodontier (Rdsch. 1908, XXIII, 585). Unter den Zahnarmen unterscheidet Herr Steinmann zunächst fünf Stämme, indem er Scelidotherium an die Stegosaurier, Megatherium an Iguanodon, die Faultiere an noch unbekannte Dinosaurier, Glyptodon an Ankylosaurus und Panochthus an Polacanthus anschließt, also die Zahnarmen im ganzen an die Dinosaurier der Ornithischier-Gruppe (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 263), während er die Saurischier jetzt als Vorfahren der Vögel betrachtet, so daß er die Metareptilien (Rdsch. 1908, XXIII, 396) jetzt etwas anders einteilt als früher. Wenn wir nun auch uns kaum entschließen können, mit Herrn Steinmann in seinen Stämmen wirklich genetische Linien zu sehen, so handelt es sich bei diesen Tieren doch zum mindesten um ganz auffällige Beispiele für Konvergenzerscheinungen, indem die mesozoischen Reptilien nicht nur ähnlich den känozoischen Säugetieren den verschiedensten Lebensweisen zu Lande und zu Wasser und in der Luft, als Raubtiere und als Pflanzenfresser usw. angepaßt waren, sondern auch in der Panzerung der Haut, in der Bewehrung durch Hörner u. a. ihnen entsprachen.

Mehr Aussicht auf Erfolg scheint uns Herr Steinmann mit seinen Ausführungen über die Stammesgeschichte der Ammoniten zu haben. Er vertritt hier besonders die Anschauung, daß die Triasammoniten nicht zum weitaus größten Teile ohne Nachkommen ausgestorben seien, wie dies die meisten Geologen annehmen, sondern daß besonders eine große Anzahl von Kreideammoniten sich ungezwungen an sie anschließen lassen, sowohl ihrer Gestalt und äußeren Skulptur nach wie durch den Verlauf ihrer Lobenlinien, der Anwachslinien der Kammerscheidewände. Daß die verbindenden Formen aus dem Jura nicht bekannt sind, kann nach den anfangs geschilderten Verhältnissen kein Gegenbeweis sein; die Tiere können damals in anderen Meeren gelebt und in ihnen isoliert sich weiter entwickelt haben, um dann in der Kreide beim Versinken der trennenden Landbrücken sich wieder mit der typischen Fauna zu mischen. Man kann diesen Ausführungen eine Berechtigung keinesfalls absprechen.

So sieht Herr Steinmann z. B. in einer im letzten Jahre in Nordafrika und Peru aufgefundenen Gattung der oberen Kreide, Heterotissotia, einen Nachkommen der für die Trias typischen Ceratitiden, was er eingehend begründet, und man muß ihm zugestehen, daß wir uns schwer vorstellen können, die einfache, der des Ceratites außerordentlich ähnliche Lobenlinie sei aus der stark zerschlitzten der Juraammoniten hervorgegangen. Besonders hervorzuheben ist, daß auch die Jugendstadien der Gattung keine kompliziertere, sondern eine noch einfachere Lobenlinie zeigen, was dafür spricht, daß ihr Verlauf nicht sekundär sondern primär ist, daß also ihre Stammesentwickelung wirklich in der von Herrn Steinmann angenommenen Weise erfolgt ist. Bemerkenswert ist, daß er damit in gewissem Sinne auf eine ältere von L. v. Buch vertretene Ansicht zurückkommt.

In derselben Weise sucht Herr Steinmann darzutun, daß die in der Trias außerordentlich kräftig entwickelte Familie der Arcestiden, die an ihrem Ende scheinbar spurlos verschwindet, sich in den Desmoceratiden und Haploceratiden der Kreide und des Jura fortsetzt, und zwar repräsentieren die einzelnen Gattungen besondere Stämme. Auf diese im einzelnen einzugehen, würde uns hier zu weit führen, es genügt, die Schlußfolgerung des Herrn Steinmann zu erwähnen: „So sehen wir bei den verschiedenen Stämmen der Arcestiden nur die wenigen gleichen, aber unbedeutenden Mutationen sich vollziehen, zunehmende Komplikation der Lobenlinie, Zunahme der Evolution und Skulptur — aber die Stämme (oder gar die Rassen) persistieren über die fatale Trias-Jura-Grenze hinaus, zum Teil bis in die jüngere Kreide."

Auch bei einer großen Anzahl anderer Triasammoniten lassen sich wahrscheinliche Nachkommen aus den späteren Formationen anführen. Th. Arldt.

R. Schneider: Messungen der Sonnenstrahlung an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien. Fol. 17 S. (S.-A. aus dem „Jahrbuch der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien". Jahrg. 1906. N. F., XLIII. Bd. Wien 1908.)

Einer der wichtigsten Faktoren zur Bestimmung des Klimas eines Ortes ist die wirkliche Wärmemenge, welche dem Erdboden im Laufe des Jahres durch die Einstrahlung von der Sonne unter Berücksichtigung der Bewölkung zugeführt wird. Bis jetzt ist dieser Wert nur für Montpellier, Kiew, für die Treurenbergbai auf Spitzbergen und für Warschau bestimmt. Seit März 1904 finden regelmäßige Messungen der Sonnenstrahlung auch auf der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien statt. Das Resultat der bis Ende September 1906 erhaltenen Messungen gibt folgende Zusammenstellung wieder. Die Tabelle enthält die mittleren täglichen Wärmesummen in Grammkalorien pro cm^2 und zwar unter A) für senkrechte Inzidenz, unter B) für die horizontale Fläche oder den Erdboden (wolkenlose Tage) und unter C) die effektiven mittleren Tagessummen mit Berücksichtigung der Bewölkung.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
A)	280	392	527	649	722	737	706	642	552	422	312	251*	516
B)	83	144	252	372	458	486	451	377	293	179	94	65*	272
1*.	29,6	36,7	47,8	57,4	63,4	66,2	63,9	58,7	53,0	42,5	30,2	25,9*	52,6
C)	23	52	109	189	256	287	284	242	159	72	29	15*	143
2*.	27,3	36,0	43,3	50,7	55,8	59,0	62,8	64.0	54,2	40,3	30,6	23,1*	52,7
3*.	8,1	13,2	20,7	29,1	35,4	39,0	40,1	37,6	28,7	9,2	17,1	6,0*	27,7

1*. Prozente der senkrechten Bestrahlung. 2*. Prozente der Insolation für horizontale Fläche. 3*. Prozente der senkrechten Insolation.

Die Tahelle zeigt, daß die senkrechte Bestrahlung pro Mouat ihr Maximum von 737 gr. cal. im Juni erreicht, wovon auf die horizontale Fläche aher nur 66 Proz. eutfallen. Im Dezember, wo die Monatssumme den kleinsten Wert hat, ist natürlich die Reduktion der senkrechteu Strahlung am größten und heträgt 26 Proz.; im Jahresmittel ist sie 53 Proz. Wird die Bewölkung berücksichtigt, so vermindert sich die dem horizontalen Erdboden zukommende Strahlung ehenfalls anf 53 Proz.; es wird also nur rund die Hälfte der Strahlung von den Wolken durchgelassen, und zwar wieder am wenigsten im Dezemher mit 23 Proz. nnd am meisten im Augnst mit 64 Proz. Von den ursprünglich 188 400 gr. cal. senkrechter Insolation im ganzen Jahr bleihen nur 52 300, das ist etwa 28 Proz., für die effektive Jahressumme übrig. Wenn man dic effektiv vom Boden empfangenen Monatssummen in Prozenten der senkrechten Bestrahlung ausdrückt, so fällt das Maximum mit 40 Proz. auf den Juli, dem aber der Juni mit 39 Proz. uud der Augnst mit 38 Proz. gauz nahe stehen.

Mit den 52,3 kg-cal. pro cm² horizontaler Fläche, die der Erdbodeu in Wien effektiv erhält, könnte eine Eisschicht von 7,2 m Dicke geschmolzeu oder eiue Wasserschicht von 0,9 m verdampft werden. Znm Vergleich sei angeführt, daß Montpellier 71,9 kg-cal. im Jahr wirklich erhält, die zum Schmelzen einer Eisschicht von 9,8 m oder zum Verdampfen einer Wasserschicht von 1,2 m genügen. Für Spitzhergen fand Westmau die Wärmesumme des Jahres zu 75.8 kg-cal., alle Tage als heiter vorausgesetzt; in Wirklichkeit werden aher nur 22 Proz. davon erreicht. Kiew, das nur etwa 2¼ Grad nördlicher liegt als Wien, bekommt rund 14 Proz. mehr effektiv zugestrahlte Wärme im Laufe des Jahres als Wien, nämlich 60,7 kg-cal., wogegen das um 4 Grad nördlicher als Wien gelegene Warschau 47,3 kg-cal., also 10 Proz. weniger als Wien, erhält. Diese Unterschiede erklären sich leicht, da dic wirklich einem Orte zugekommene Wärmemenge nicht nur eine Funktion der geographischen Breite ist, sondern viele andere Faktoren wie die Lage der Station, oh Stadt oder Land, die Durchlässigkeit der Luft, Bewölkung und andere mit ins Gewicht fallen. Krüger.

M. La Rosa: Umwandlungen des Spektrums des singeuden elektrischen Bogens. (Il nuovo Cimento 1909, ser. 5, vol. XVII, p. 203—228.)

Wenn man einen elektrischen Bogen unter Bedingnugen bringt, in denen der stetige, stille Bogen in einen singenden sich umwandelt, d. h. wenn man an die Pole des Bogens als Nebenschluß einen Kreis mit geringem Widerstand anlegt, der Kapazität und Selbstinduktion hesitzt, so zeigt sein Spektrum sehr bedeutende Änderungen, deren genauere Untersuchung durch die Leichtigkeit, mit der man hier die elektrischen Konstanten verändern kann, wesentlich vereinfacht wird. Das Spektrum des Lichtbogens wurde in eine photographische Kammer projiziert, in der man auch das Spektrum des Sonnenlichtes fixieren kouute. Der Lichthogen wurde zwischen zwei senkrechten, reinen Kohleelektroden vou der Straßenleitung mit 150 V Spannung erzeugt. Mit den Polen des Bogens war im Nehenschluß ein Kondensator von 20 Mikrofarad geschaltet, oder einer von 10 mit Unterabteilungen, die große Variationen der Kapazität hei geringster Induktion gestatteten; mit den Kondensatoren konnte eine Spirale von einfacher oder eiue von dreifacher Windung aus Kupferdraht geschaltet werden. Die unter diesen mannigfach variierharen Bedingungen vom kontinuierlichen und oszillierenden Bogen erhaltenen Spektren konnten ferner mit denen eines Funkens zwischen denselben Kohlen verglichen werden, indem man den Nebenkreis ansschaltete und die Kohlen mit den Belegungen zweier Leidener Flaschen verhand. Von den Spektreu der verschiedenen Bogen, der Funken und der Sonne wurden die Abschnitte zwischen 5896 und 3964, und zwar wegen der beträchtlichen Dispersion in zwei Abteilungen photographiert; 18 Abbildungen der so erhaltenen Photogramme sind der Abhandlung heigegeben.

Die Photographieu zeigen deutlich die Umwandlnng des Bogenspektrums in das Funkenspektrum, die eintritt, wenn man an die Pole des elektrischen Bogens einen Kreis von großer Kapazität und unbedentender Induktion anlegt. Diese Umwandlung erfolgt allmählich, wenn man die sehr kleine Induktion im Nebenkreise konstant hält und die Kapazität des Kondensators vou eiu oder zwei Mikrofarad an allmählich wachsen läßt. So zeigeu zwei Photographien (bei der Kapazität von zwei Mikrofarad) alle charakteristischen Merkmale des Bogenspektrums, nämlich die vier Kohlenstoffbanden 5632, 5165, 4737, 4382, die heiden Cyanhauden 4604 und 4216 fast in derselben Stärke, die sie im Bogen haben, während andererseits einige Linien des Funkenspektrums des Kohlenstoffs zu erscheinen heginnen, unter denen die Linie 4267 schon sehr hell ist, feruer einige Linien des Luftspektrums, uuter denen 5676, 5006, 5011, 4242, 4237, 3995 sehr hell sind, nnd gleichzeitig sieht man einige Linien der metallischen Beimengungen stärker werden.

In zwei Bildern (mit der Kapazität 10 Mikrofarad) sind die Kohlenstoffbanden bereits sehr geschwächt, und ganz besonders geschwächt sind die Cyanbanden, namentlich die Gruppe 4604; hiugegen überwiegt das Funkenspektrum mit drei neuen Kohlenstofflinien nehen den bereits früher genannten, die bedeutend stärker geworden; ferner sieht man zahlreiche Linien des Stickstoffs, des Sauerstoffs, des Wasserstoffs und einige sehr verstärkte Linien der Verunreinigungen. Bei der Kapazität von 20 Mikrofarad kann man sagen, daß das Bogenspektrum sich vollständig in das Funkenspektrum umgewandelt hat, doch bleiben sehr schwache Spuren einiger Kohlenstoffbanden (die übrigens nicht immer in dem Funkenspektrum vollständig fehlen) und die Cyanbanden sehr geschwächt. Steigert man die Kapazität weiter von 20 auf 30 Mikrofarad, so bleibt das Spektrum im wesentlichen dasselbe, außer einigen geringen Änderungen in der Intensität der verschiedenen Elemente.

Wenn man mit dem Kondensator von großer Kapazität eine mit Selbstinduktion versehene Spirale in Serie schaltet, ändert sich das Spektrum und sucht die Charaktere des Spektrums des kontiuuierlichen Bogens anzunchmen. So zeigen sich bei 20 Mikrofarad Kapazität uud 0,032 Millihenry Induktion die Kohlenstofflinien merklich geschwächt, noch mehr und zum Teil ausgelöscht dic Luftlinieu, während

die Banden des Bogenspektrums, die verschwunden oder geschwächt waren, zurückkehren und stärker werden. Im ganzen ist das Aussehen dieses Spektrums demjenigen, das bei einer zehnmal kleineren Kapazität auftrat, sehr ähnlich. Bei derselben Kapazität (20 M. F.) und noch viel größerer Selbstinduktion wird das Spektrum fast identisch mit dem des kontinuierlichen Bogens.

Um die Ergebnisse seiner Versuche einer Diskussion unterziehen zu können, analysiert Herr La Rosa die elektrischen Zustände des schwingenden Bogens und bespricht eingehender die Beobachtungen anderer Physiker über das Auftreten von Funkenlinien in den Bogenspektren sowie deren Erklärungen. Er weist nach, daß weder die meist verbreitete Annahme, daß die Ursache für die Änderung des Spektrums unter den erwähnten Bedingungen eine Änderung der Temperatur des strahlenden Körpers sei, noch die Annahme, daß es sich beim Spektrum des Bogens und des Funkens um verschiedene Arten des Leuchtens, um thermisches und elektrolumineszierendes, handele, mit den Ergebnissen seiner Versuche harmoniere. Vielmehr ist die Natur des von einem Dampfe oder Gase unter der Einwirkung einer elektrischen Entladung emittierten Spektrums wesentlich abhängig von der mittleren Kraft, die von der Einheit der Masse verbraucht wird, während die Art, wie diese Kraft eingeführt wird, nur einen beschränkten und sekundären Einfluß ausübt.

Auf die Begründung dieser Erklärung kann hier, unter Verweisung auf die Originalmitteilung, nicht eingegangen werden. Aus der schließlichen Zusammenfassung seiner Ergebnisse sei hier nur nachstehendes wiedergegeben: „Das Spektrum des Funkens kann man ansehen als entsprechend einem höheren Grade der Erregung als dem, welchem das Spektrum des Bogens entspricht. Die allmähliche Umwandlung des ersten Spektrums in das zweite und umgekehrt hängt wesentlich ab von den Änderungen der mittleren spezifischen Kraft, die verbraucht wird in dem vom Strome durchlaufenen Wege. Der Wert dieser Kraft kann für diese Umwandlung (und vielleicht allgemein) betrachtet werden als der einzige Parameter, der jede Struktur des Spektrums bestimmt. — Diese Schlüsse präjudizieren nicht die soviel erörterte Frage nach dem Ursprung der Emission; denn sie sagen nichts darüber aus, ob die für die Erzeugung des spektralen Aufbaues nötige Kraft sich direkt in Leuchtenergie umwandelt oder eine andere Form annimmt, z. B. die thermische, bevor sie die Emission entstehen läßt."

Hans Winterstein: Zur Kenntnis der Blutgase wirbelloser Seetiere. (Biochemische Zeitschrift 1909, **19**, 384—424.)

Die respiratorischen Eigenschaften der Körperflüssigkeiten niederer Tiere sind nur wenig erforscht; neben der Schwierigkeit der Beschaffung des geeigneten Tiermaterials wird hier die Untersuchung nicht nur infolge der geringen von den Wirbellosen erhältlichen Blutmengen erschwert, sondern noch mehr dadurch, daß die aus dem gleichen Blutquantum gewinnbaren Sauerstoff- bzw. Kohlensäuremengen im Vergleich zu denen bei Säugetieren sehr gering sind. Verf. hat nun mit einer sehr genauen gasanalytischen Methodik äußerst sorgfältige Untersuchungen über das Sauerstoffbindungsvermögen und die respiratorische Bedeutung derjenigen wirbellosen Seetiere (Mollusken, Crustaceen, Anneliden), für die das Vorhandensein respiratorischer Eiweißkörper — Hämocyanin, Hämoglobin, Hämerythrin — angegeben worden ist, angestellt.

Besondere Beachtung verdienen die Untersuchungen am Octopus vulgaris. Für das luftgesättigte Octopusblut ergab sich ein Sauerstoffbindungsvermögen von 4,2 bis 5,0 Vol.-Proz., die Stickstoffwerte schwankten zwischen 0,69 und 1,95 %. Im lebenden Tiere zeigt bereits der Vergleich des tief dunkelblauen arteriellen und des nur leicht bläulich schimmernden venösen Blutes, daß hier eine bedeutende Differenz im Sauerstoffgehalt vorliegen muß. In der Tat ist das arterielle Blut für den herrschenden Sauerstoffdruck fast völlig gesättigt, während das venöse fast frei von Sauerstoff ist. Daraus ergibt sich, daß dem Hämocyanin, wenigstens bei den Octopoden, eine dem Hämoglobin der Wirbeltiere entsprechende Funktion eines Transportmittels zugeschrieben werden muß; das in den Geweben seines Sauerstoffs beraubte venöse Blut belädt sich in den Kiemen wieder mit Sauerstoff, den es dann den Geweben zuführt. Diese Befunde zeigen auch die außerordentliche Vollkommenheit des Atmungsapparates bei den Octopoden, der bei einem Durchgang des Blutes den Sauerstoffgehalt von einem minimalen Wert bis zu der dem umgebenden Sauerstoffdruck fast völlig entsprechenden Höhe zu treiben vermag. Sehr bemerkenswert ist auch der im Vergleich zum Säugetierblut auffallend niedrige Kohlensäuregehalt des arteriellen sowohl wie des venösen Blutes (2,37 bis 3,24 bzw. 6,56 bis 7,74 Vol.-Proz.).

Von den weiterhin untersuchten Tieren ergaben sich für das Sauerstoffbindungsvermögen der luftgesättigten Flüssigkeit folgende Werte: bei dem hämocyaninhaltigen Blut von Palinurus vulgaris rund $1^1/_2$ %, von Maja squinado etwa 1 %; bei dem hämoglobinhaltigen Blut des Glycera etwa $2^1/_2$ bis 3 %, des Cardita und Pectunculus etwa 1 bis 2 %; bei der hämerythrinhaltigen Leibeshöhlenflüssigkeit von Sipunculus rund 2 %. Das Sauerstoffbindungsvermögen der übrigen untersuchten tierischen Flüssigkeiten, von Sphaerechinus, Strongylocentrotus, Ascidia, Pinna, Patella, ebenso wie ihr Stickstoffgehalt ist durch die Annahme einer rein physikalischen Absorption erklärbar. Entgegen dem oben erwähnten Befund beim Octopus war in den übrigen der untersuchten Fälle, in denen allerdings eine Sonderung des arteriellen und venösen Blutes nicht oder nicht scharf möglich ist, der Sauerstoffgehalt des direkt aus dem lebenden Tiere entnommenen Blutes nur ein recht geringer.

Angesichts dieser Tatsache ist die Frage wohl berechtigt, ob diese sozusagen rein mechanische Funktion der Sauerstoffspeicherung und des Sauerstofftransportes wirklich die einzige oder die wesentlichste Aufgabe dieser respiratorischen Farbstoffe darstellt, oder ob sie auch noch in einer anderen Weise an den im Organismus ablaufenden Prozessen teilnehmen. Für die Beantwortung dieser Frage fehlen jedoch noch die experimentellen Grundlagen. Die bemerkenswert geringe Kohlensäuremenge im Blute der Wirbellosen könnte einmal in der relativ geringen Größe des Gaswechsels ihre Erklärung finden; dann dürfte dies aber auch in den besonderen Bedingungen liegen, die bei den Seetieren für die Ausscheidung der Kohlensäure gegeben sind. Erstens ist der Wechsel des respiratorischen Mediums bei den Wassertieren in vielen Fällen günstiger, da die Atmungsorgane oft frei im Wasser flottieren; ferner bedingt die große Löslichkeit der Kohlensäure, daß auch in reinem Wasser durch die Aufnahme relativ großer Kohlensäuremengen nur eine unbeträchtliche Erhöhung des Kohlensäuredruckes herbeigeführt wird. Dazu kommt als besonderer Umstand, daß das Seewasser die abgegebene Kohlensäure als Bicarbonat zu binden und so ihre Wirkung fast völlig zu beseitigen vermag. P. R.

Marcel Mirande: Der Einfluß, den gewisse Dämpfe auf die Blausäurebildung der Pflanzen ausüben. Ein schnelles Verfahren zur Prüfung der Pflanzen auf Blausäure. (Comptes rendus 1909, t. **149**, p. 140—142.)

L. Guignard: Der Einfluß der Anästhesie und des Frostes auf die Spaltung gewisser Glukoside bei den Pflanzen. (Ebenda p. 91—93.)

Herr Miraude hat festgestellt, daß Pflanzen, die Cyanverbindungen enthalten, durch Quecksilber- und Schwefelkohlenstoffdämpfe sowie durch die Dämpfe der Anaesthetica, wie Chloroform, Äther und Chloräthyl, zum Aushauchen von Cyanwasserstoff veranlaßt werden.

Wenn man beispielsweise einen kleinen Zweig des Kirschlorbeers (Prunus Laurocerasus) nebst einem kleinen Gefäß mit Chloroform unter eine Glasglocke bringt und zugleich einen Streifen des von Guignard für solche Versuche eingeführten Reagenspapiers, das durch Eintauchen von Löschpapier in Pikrinsäurelösung und dann in Natriumkarbonatlösung erhalten wird (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 309), einführt, so nimmt das gelbe Papier erst eine orangegelbe, dann eine tief ziegelrote Farbe an: die Pflanze hat also Blausäure entwickelt; beim Abheben der Glocke macht sich ein starker Geruch nach bittern Mandeln bemerkbar, der über den Geruch der Chloroformdämpfe dominiert. Dieselben Ergebnisse erhält man mit Äther, Chloräthyl und Schwefelkohlenstoff. Mit Quecksilberdämpfen ist die Wirkung viel langsamer.

Alle Blausäurepflanzen, die Verf. untersuchte, zeigten dasselbe Verhalten. Soweit beobachtet wurde, üben nur solche Stoffe die bezeichnete Wirkung aus, die die Eigenschaft haben, die Chlorophyllfunktion aufzuheben. Doch behauptet Verf. nicht, daß die Aufhebung der Chlorophyllfunktion zu der Abscheidung der Blausäure nach außen in Beziehung steht. Hiergegen spricht schon der Umstand, daß die Wirkung im Dunkeln ebenso gut wie im Lichte erfolgt. Die unter dem Einfluß der bezeichneten Stoffe getötete und dann ihrer Wirkung entzogene Pflanze fährt noch einige Zeit fort, Blausäure anszuhauchen.

Das geschilderte Verhalten der Blausäurepflanzen gibt ein einfaches Mittel an die Hand, die Zugehörigkeit irgend einer Pflanze zu dieser Gruppe festzustellen. Man nimmt ein Probiergläschen, auf dessen Boden man etwas Chloroform oder Äther gebracht hat, führt ein lebendes Bruchstück der Versuchspflanze ein, so daß es die Flüssigkeit nicht berührt, steckt oben ein Stückchen des Guignardschen Reagenspapiers hinein und pfropft zu. Nach kurzer Zeit kann man dann, falls es sich um eine Blausäurepflanze handelt, die Reaktion wahrnehmen. Mit einem einzigen Blatt vom Kirschlorbeer z. B. wird das Papier in einem Probierglase mit Chloroform schon in weniger als drei Minuten ziemlich stark gefärbt; in zehn Minuten ist es vollständig rot. Oft wird das Papier rot, bevor das Blatt deutliche Spuren des Absterbens zeigt. Mit Thalictrum aquilegiifolium war das Papier schon in weniger als einer Minute stark gefärbt, nach fünf Minuten war es ziegelrot geworden. Sehr rasche Reaktion erhielt Verf. auch mit Melica altissima, M. nutans, M. Magnolii, Cotoneaster microphylla und anderen Arten. Gewisse Pflanzen, wie Pfirsich und Holunder, gaben weniger kräftige Wirkungen, die aber genügen, um die Gegenwart der Blausäure festzustellen. Herr Mirande hat mit Hilfe dieses Verfahrens eine Anzahl neuer Blausäurepflanzen entdeckt, über die er später berichten will.

Eine Reihe analoger Tatsachen hat Herr Guignard ermittelt. Er fand, daß Schwarzer Senf und Rettich, die Chloroformdämpfen ausgesetzt werden, den charakteristischen Geruch des Senföls ausströmen (entstehend aus der Einwirkung des Enzyms Myrosin auf das Glukosid Kaliummyronat, die beide in den genannten Pflanzen und vielen anderen Cruciferen anwesend sind). Die Pflanzenorgane werden unter dem Einfluß des Anaestheticums schlaff und wechseln die Farbe; ihre Oberfläche erscheint feucht oder läßt sogar Tröpfchen hervorperlen, die nach Senföl riechen und schmecken.

Das Senföl entwickelt sich also unter denselben Bedingungen wie die Blausäure. Das Ergebnis der Behandlung beruht auf der allgemeinen Wirkung, die das Chloroform auf das Protoplasma der lebenden Zelle ausübt. Auch an anderen Pflanzenorganen, z. B. Kaktusblättern, läßt sich das Austreten von Wasser aus den Zellen unter dem Einfluß von Chloroform oder Äther zeigen. Bei Pflanzen, die Glukoside, wie Kaliummyronat oder (bei Blausäurepflanzen) Amygdalin, enthalten, werden diese Stoffe mit dem Wasser, in dem sie gelöst sind, ausgeschieden und kommen in Berührung mit den Enzymen, die in besonderen Zellen lokalisiert sind, so daß nunmehr die Spaltung unter Bildung von Senföl oder Blausäure erfolgt.

Die mikroskopische Untersuchung der anästhesierten Gewebe zeigt, daß Plasmolyse in ihnen eingetreten ist.

Dieselbe Wirkung wie die Anästhesie übt der Frost auf die Pflanzen aus. Auch hier tritt Wasser aus der Zelle aus, und Herr Guignard stellte dementsprechend an stark abgekühlten Blättern des Rettichs einen starken Geruch nach Senföl, an ebenso behandelten Blättern des Kirschlorbeers und anderen Blausäurepflanzen die charakteristische Cyanwasserstoff-Reaktion mit dem Pikrinsäure-Natronpapier fest; die Färbung war ebenso stark wie nach Chloroformbehandlung. Bildung von Eiskristallen und demzufolge Zerreißung der Gewebe war in diesen Versuchen nicht erfolgt.

Das gleiche Ergebnis wurde mit Gaultheria procumbens erhalten. Diese amerikanische Pflanze, der Wintergrünstrauch, enthält ein Glukosid, das unter dem Einfluß eines in den Geweben enthaltenen Enzyms Methylsalicylat liefert. In der Kälte oder bei Chloroformbehandlung strömen die Blätter dieser Pflanze alsbald den eigentümlichen Geruch des Wintergrünöls aus.

F. M.

Literarisches.

Max Verworn: Die Frage nach den Grenzen der Erkenntnis. Ein Vortrag. 48 S. 8°. (Jena 1908, Gustav Fischer.)

Walter Pollack: Über die philosophischen Grundlagen der wissenschaftlichen Forschung, als Beitrag zu einer Methodenpolitik. 154 S. 8°. (Berlin 1907, Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.)

C. Wenzig: Die Weltanschauungen der Gegenwart in Gegensatz und Ausgleich. Einführung in die Grundprobleme und Grundbegriffe der Philosophie. 152 S. kl. 8°. (Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Privatdozent Dr. Paul Herre. Nr. 14.) (Leipzig 1907, Quelle u. Meyer.)

Johann Behrens: Die natürliche Welteinheit. Naturwissenschaftliche und philosophische Bausteine zu einer idealistischen Weltanschauung. 319 S. 8°. (Wismar 1907, Hinstorffsche Verlagsbuchhandlung.)

„Die Naturforschung, der die Erkenntnis der Welt so viele Förderung dankt, wird in unserer Zeit immer fühlbarer auf die Notwendigkeit hingedrängt, die Grundlagen des Erkennens zu prüfen. Von allen Seiten führen die naturwissenschaftlichen Probleme, wenn man sie bis zu einem gewissen Punkte verfolgt, auf erkenntniskritische Fragen. Gewiß, man kann sehr gut und erfolgreich Spezialforschung treiben, ohne sich mit erkenntnistheoretischen Problemen zu quälen. Aber man kann auf keinem Gebiete bis zu den allgemeinen Problemen der Naturforschung vordringen, ohne auf erkenntnistheoretische Fragen zu stoßen.“

Diese Sätze aus der Einleitung zu dem Vortrage des Herrn Verworn kennzeichnen in trefflicher Weise die Richtung, in der sich die wissenschaftliche Forschung der letzten Jahrzehnte entwickelt hat; sie mögen es auch rechtfertigen, daß die vorstehend genannten Schriften in der Naturwissenschaftlichen Rundschau zusammen kurz besprochen werden.

Der Direktor des physiologischen Instituts an der Universität Göttingen analysiert in seinem vor einem größeren Kreise von Zuhörern gehaltenen Vortrage vom streng positivistischen Standpunkte aus den Begriff des Erkennens und unterzieht auf dieser Basis die Frage nach den Grenzen der menschlichen Erkenntnis einer kritischen Erörterung in „allgemein verständlicher menschlicher Sprache“, aber doch wissenschaftlich. Erkenntnis ist Er-

fahrung im weitesten Sinne, und Erkennen heißt Erfahrungen bilden, in erster Linie sinnliche Empfindungen. Jeder Erkenntnisprozeß stellt eine Beziehung dar zwischen den beiden Faktoren „Ich“ und „Etwas“. Das „Ich“ bedeutet die Summe der physiologischen Bedingungen, die zur Entstehung der gesamten Empfindungen und Vorstellungen, Gedanken und Gefühle, kurz aller Bewußtseinsvorgänge notwendig sind, d. h. den menschlichen Körper. Jede Veränderung in dem Bedingungssystem „Ich“ zieht auch eine entsprechende Änderung in den Bewußtseinsvorgängen nach sich. Die konditionale Gesetzmäßigkeit, unter der alle Sätze der Mathematik auftreten, die aber auch nach dem Schema: „wenn es regnet, dann ist es naß“, allein imstande ist, eine Erkenntnis in streng erfahrungsmäßiger Weise ohne irgend welche Zutat eines Deutungsversuchs zum Ausdruck zu bringen, die endlich an die Stelle der spekulativen Mystik einer kausalen Gesetzmäßigkeit zu treten hat, sie liefert täglich und stündlich durch zahllose Erfahrungen ebensoviele experimentelle Beweise dafür, daß Dinge bestehen, auch wenn ich sie nicht sinnlich wahrnehme. „Ich erkenne ein Ding“ heißt: Es stellt sich zwischen meinem „Ich“ und dem betreffenden Dinge ein solcher Beziehungskomplex her, daß Empfindungen, Vorstellungen, Gedankengänge entstehen.

Danach reicht die Möglichkeit des Erkennens so weit wie der Inhalt der Welt; denn es besteht für uns kein prinzipielles Hindernis, mit jedem anderen Bestandteile der Welt in Beziehung zu treten. Jedes Ding ist Bedingtes und Bedingung zugleich. Die Aufgabe der Forschung kann nur darin bestehen, die Bedingungen festzustellen, die Abhängigkeitsverhältnisse zu ermitteln. Das ist die einzige wissenschaftliche Forschung. So erkennen wir die Gesetzmäßigkeit des Seins und Geschehens, so erkennen wir die Dinge selbst; denn jede Bedingung ist ja eben zugleich auch ein Ding. Eine prinzipielle Grenze für die Erkenntnis ist auf diesem Wege nicht zu erblicken. Auch die Bewußtseinsvorgänge sind der wissenschaftlichen Erkenntnis genau so zugänglich wie alle anderen Dinge. Auch hier besteht für das menschliche Erkennen keine Grenze. Nur Dinge, die zu den gesetzmäßig bedingten Bestandteilen der Welt in keinerlei Beziehung stehen, nur Dinge, die mit unserem Weltinhalt sich in keinem Punkte berühren, sind unerkennbar. Unendlich und unbegrenzt wie unsere Welt ist demnach für uns auch die Möglichkeit ihrer Erkenntnis.

Wir haben die Hauptgedanken des anregenden Vortrags wiedergegeben, um damit zu bekunden, wie sehr die geistvollen Ausführungen, von denen wir nur eine unvollkommene Vorstellung geben konnten, uns beim Lesen gefesselt haben.

Nicht ganz so leicht, aber doch interessant und aufklärend erscheinen uns die Untersuchungen des Herrn Pollack über die philosophischen Grundlagen der wissenschaftlichen Forschung.

„Wissenschaft ist Kombination von Gesichtspunkten. Die letzten Voraussetzungen beruhen auf Willkür; von da ab hat Gehundenheit zu herrschen. Aufrichtigkeit tritt an die Stelle der Wahrheit. Persönlich mag der Wahrheitsdrang den Forscher beseelen; die Möglichkeit, daß Wahrheiten oder die Wahrheit schließlich gefunden werde, bleibt bestehen. Diese Theorie ist auch vom Standpunkte der bisherigen Wissenschaft gerechtfertigt. Insbesondere gewinnt die wissenschaftliche Tätigkeit durch sie an Umfang, ohne zurzeit bereits betretene Wege direkt aufzugehen. Der Kürze wegen dürfen wir vielleicht unsere Theorie als einen hypothetischen Perspektivismus charakterisieren.“

„Die uns in der Naturwissenschaft geläufige Auffassung der Sinnenwelt, die bisher sogenannten Erfahrungstatsachen, dürften nur als ein Konglomerat bestimmter Vorstellungen angesehen werden. Dies bildet das Objekt der physikalischen Forschung, in Wahrheit ein Scheinobjekt, welches seinerseits nur durch eine besondere Strahlung einer oder mehrerer Vorstellungen bzw. Gesichtspunkte gebildet wird, jenes Scheinobjekt, dessen trügerische Existenz wir nur dann ermessen können, wenn wir davon durchdrungen sind, daß kein Satz ohne immanenten Gesichtspunkt ausgesprochen zu werden vermag.“

„Der Unterschied zwischen Voraussetzungen und Gesichtspunkten bestimmt sich nach der Art und Verwendung des in ihnen enthaltenen Gedankens. Voraussetzungen sind unbewußte Gesichtspunkte.“

Für die Leser der Naturwissenschaftlichen Rundschau wird besonders der dritte Abschnitt „Zur Philosophie der naturwissenschaftlichen Forschung“ von Interesse sein, in dem die Naturwissenschaften als Produktion menschlicher Gestaltungskraft, als Kombination von Gesichtspunkten, als ein System von Gesichtspunkten betrachtet werden, wo ferner in den letzten beiden Paragraphen über den Streit um die letzten Gesichtspunkte in den Naturwissenschaften und über neue Wege gehandelt wird. Ein besonderer Paragraph ist der Methodenpolitik von Heinrich Hertz in den „Prinzipien der Mechanik“ gewidmet. „Hertz hat eine mit uns übereinstimmende Vorstellung von dem Gange aller wissenschaftlichen Arbeit; insbesondere erkennt er, wie wichtig es ist, nicht bloß etwas Richtiges zu erschließen, sondern die verschiedenen Möglichkeiten konsequent durchzuführen.“ Es möge ferner erwähnt werden, daß die Ansichten von Kirchhoff, Mach, Ostwald, Boltzmann, Wundt, Dühring vom Verf. unter seinem Gesichtspunkte des hypothetischen Perspektivismus betrachtet werden. „Das Wesentliche ist, daß man unter der einmal gewählten Perspektive bis zu einem gewissen Grade in der Welterklärung vordringt; daneben muß allerdings die Kritik in erhöhtem Maße tätig sein. Man muß in ganz anderer Weise, als wie das bisher geschehen ist, das Ineinandergreifen wissenschaftlicher Prinzipien studieren und sich darüber vergewissern, ob ein Prinzip zur letzten grundlegenden Perspektive ausgeschieden werden darf, oder ob es zu keinerlei fruchtbringenden Resultaten zu führen imstande ist.“

Schließlich wollen wir es aber auch nicht versäumen, auf den letzten Abschnitt „Zur Philosophie der geisteswissenschaftlichen Forschung“ nachdrücklich hinzuweisen. In drei Paragraphen werden gewichtige Betrachtungen über die Geisteswissenschaften als Produktion und Kombination von Gesichtspunkten, über die Verauschaulichung der vorgetragenen Theorie am Problem der juristischen Person und über die psychologische Schilderung dieser Theorie bei Nietzsche angestellt. „Nietzsches Abhandlungen stellen sich dar als Versuche, die Welt von den verschiedensten Gesichtspunkten zu formen.“

Das Büchelchen des Herrn Wenzig ist die erweiterte Niederschrift öffentlicher Vorlesungen in der Akademie des Humboldtvereins zu Breslau vor Zuhörern aus den verschiedensten Gesellschaftskreisen und erfreut durch die maßvolle objektive Art der Darstellung der verschiedenen Weltanschauungen und der an ihnen geübten Kritik; es ist sehr geeignet, Freunde der philosophischen Betrachtung der Dinge zu werben.

Die gemäß ihrer Entstehung in leicht verständlicher Sprache abgefaßte Schrift geht darauf aus, „zu zeigen, daß seit den Tagen des Thales von Milet bis auf die Gegenwart das Ziel der Wissenschaft unveränderlich darin besteht: die wirkende oder tätige Ursache in ihrer Beschaffenheit erkennen zu wollen, d. h. einen gegenständlichen Bewußtseinsinhalt aufzufinden, der mit der dem Selbstbewußtsein entstammenden Vorstellung des wirkenden Prinzips oder der tätigen Ursache identisch befunden wird, oder: die Vorstellung der tätigen Ursache in einem gegenständlichen Bewußtseinsinhalte wiederzuerkennen“.

Die verschiedenen wissenschaftlichen Richtungen der Bestimmung des Weltprinzips innerhalb der Weltanschauung der Gegenwart werden in Einzelbetrachtungen unter folgenden Titeln behandelt: Der Gedanke des Weltprinzips in seiner formalen und in seiner materiellen Bedeutung, die evolutionistische Theorie oder der Evolutionismus, die Überwindung der evolutionistischen Theorie, der Begriffs-

realismus, der mathematische Realismus, die naturwissenschaftlichen Formen des Materialismus, der Psychologismus.

Im Vorwort sagt der Verf.: „Die moderne Philosophie vermag die Widersprüche, die gegenwärtig zwischen den verschiedenen Weltauffassungen der einzelnen Wissenschaften bestehen, dadurch zu beseitigen, daß sie diese Widersprüche als gar nicht konkurrierend oder gegensätzlich uns verstehen lehrt.“ Und in dem Ergebnis, das am Schlusse des Buches gezogen wird, erläutert er dies folgendermaßen: „Die Anhänger der verschiedenen metaphysischen Richtungen oder der verschiedenen Weltanschauungen glauben in dem Typus, der nur ein Mittel ist, durch das wir den Inhalt unseres Selbstbewußtseins, d. h. die Vorstellung der tätigen Ursache, uns bewußtseinskräftiger gestalten wollen, das formale Prinzip der Weltanschauung oder die tätige Ursache selbst vor sich zu haben und meinen infolgedessen in der Analyse oder Erforschung dieses Typus das einzige Ziel der Wissenschaft erblicken zu müssen. So entsteht der Gegensatz verschiedener Weltauschauungen, von denen jede die andere als nichtig und irrtümlich zu erweisen bemüht ist, während doch alle tatsächlich nur die Anwendung verschiedener Methoden sind, um uns den nicht gegenständlichen, also direkter Analyse oder Erforschung nicht zugänglichen Inhalt unseres Selbstbewußtseins indirekt oder auf einem Umwege zu hellerer Bewußtheit zu bringen. Wir haben als Objekt unseres Forschens in alle Ewigkeit nichts anderes als den Inhalt unseres Bewußtseins und können auch im Denken, Dichten, Phantasieren oder irgend welcher anderen geistigen Tätigkeit nichts anderes verarbeiten oder umgestalten als diesen Inhalt unseres Bewußtseins. Demnach kann auch alle Wissenschaft, alle Weltanschauung, die ja nicht phantastisch umgestalten, sondern nur das Gegebene erkennen will, bei ihrer Erkenntnis nur das eine Ziel haben, das, was uns im Bewußtsein gegeben ist, uns zu größerer Bewußtheit zu bringen.“

Während von den drei besprochenen Schriften jede einen festen und klaren Standpunkt vertritt, kann man dies von dem Buche des Herrn Behrens nicht behaupten. Der Abwesenheit einer einheitlichen Tendenz entspricht der Mangel einer erkennbaren Disposition, das Fehlen eines Inhaltsverzeichnisses. Im Buche erscheinen unvermittelt folgende Überschriften: S. 25: Die Einheit der Stoffe und Kräfte. S. 88. Die Einheit im Leben. S. 138: Die Einheit in der Entwickelungsgeschichte. S. 187: Die Einheit des Ich. S. 220: Die Einheit Gottes. S. 257: Die Einheit im Weltprozeß. S. 293: Geistesfreiheit und Welteinheit. S. 301: Schluß.

Das Werk beginnt mit den Sätzen: „Die Auffassung des gesamten Weltalls als eine absolute Einheit ist die letzte Konsequenz, zu welcher die Resultate der Naturwissenschaft führen. Diese Tatsache zu demonstrieren, soll der Zweck der vorliegenden Abhandlung sein. Dieselbe soll jedoch nicht eine Kritik der bestehenden Weltanschauungen enthalten. Es wird vielmehr beabsichtigt, nur eine Zusammenstellung derjenigen Momente zu geben, welche geeignet sind, die Theorie von der Einheit des Weltganzen zu beweisen.“ Demgemäß ist wohl im Titel die Bezeichnung „Naturwissenschaftliche und philosophische Bausteine“ gewählt. Als Beispiele setzen wir die Schlußworte über die Betrachtung von Raum und Zeit und über das „Ich“ her.

S. 197. „Rekapitulieren wir noch einmal in wenigen Worten, wie Raum und Zeit metaphysisch aufzufassen sind. Die Raum- und Zeitmaße beweisen das Vorhandensein bestimmter Verhältnisse, in denen alle Erscheinungen zueinander stehen. Diese Maße sind als die in unserem Bewußtsein erscheinenden Spiegelbilder gewisser transzendentaler Verhältnisse anzusehen, deren Eigenart und Wert von uns relativ räumlich und zeitlich gedeutet werden. Sind aber Raum und Zeit als relative Anschauungsformen bestimmter metaphysischer Verhältnisse anzusehen, so wird auch jede sinnlich wahrnehmbare Veränderung oder Bewegung zu einem scheinbaren Geschehen. In Wirklichkeit ändert sich nichts im Universum; alles Geschehen ist nur die menschliche Auffassung der metaphysischen Weltkonstruktion. Als letzte Folgerung ergibt sich, daß die Begriffe Raum und Zeit nur innerhalb der Welt gültig sind; die Welt selbst befindet sich nicht im Raum und existiert nicht in der Zeit.“

S. 209. „Man erkennt aus der Zahl der aufgeführten Philosophen sowie der Verschiedenheit ihrer Lehren, wie schwierig die Antwort auf die Frage nach dem Kern des Ich ist. Ein Funke Wahrheit liegt zweifellos in jedem dieser philosophischen Systeme; aber die letzteren bleiben doch immer nur mehr oder weniger scharfsinnige Vernunftspekulationen des unvollkommenen Menschengeistes, der mit allen Kräften nach dem fernen Lichte vorzudringen sucht, von dem erst ein schwacher Schimmer zu ihm gelangt. Ebensowenig wie das Ding an sich erkennbar ist, wird auch jemals zu ergründen sein, was das eigentliche Ich vorstellt, weil eben die exakte Erkenntnisfähigkeit mit den sinnlichen Wahrnehmungen erschöpft ist, und wir nur Bedingtes zu begreifen imstande sind, also das Ich in Beziehung zu anderen Dingen und Wesen, aber nicht für sich allein, als absolutes Ich.“

S. 215. „Es ist möglich, daß das Ich im metaphysischen Sinne das einzig Wirkliche ist, und daß dieses die inneren Veränderungen, denen es selbst unterworfen ist, in Gestalt einer Außenwelt objektiviert denkt, bzw. sich selbst in einem Körper wiedererkennt. Es ist für den Unbefangenen zweifellos am schwierigsten, sich vorzustellen, daß auch der eigene Körper, den man bislang mit dem Ich zu identifizieren gewohnt war, nur als eine Art leerer Vision oder Einbildung gelten soll. Aber der Geist ist gezwungen, diesen Umweg zur Kenntnis seiner selbst einzuschlagen, weil er nicht fähig ist, seine persönliche sowie des Weltalls wirkliche Qualität in ihrem vollen Umfange zu begreifen.“

Referent muß bekennen, daß er beim Lesen dieser Stellen und anderer ähnlicher im Buche sich höchst unbehaglich gefühlt hat, indem er sich keine klare Vorstellung von dem Inhalte des Gelesenen bilden konnte. Wenn der Schrift ein gewisser Wert zuzusprechen ist, so liegt derselbe in dem Zusammentragen einer Reihe von Tatsachen und von Meinungen oder Lehren anderer Philosophen. Im einzelnen wird der Widerspruch oft herausgefordert; dies ist vielleicht eine gute, wenn auch nicht beabsichtigte Wirkung. „Dem Verbrecher wie dem Wohltäter der Menschheit sind die Handlungen im Weltgesetz vorgeschrieben, und beide erfüllen ihren Lebenszweck“ (S. 296). E. Lampe.

Adolf Koenig: Über die Oxydation des Stickstoffs im gekühlten Hochspannungsbogen bei Minderdruck. 76 S. mit acht in den Text gedruckten Abbildungen. (Halle a. S. 1908, Wilhelm Knapp.) 3 ℳ.

Die Ergebnisse vorliegender Arbeit, welche auf Veranlassung und unter Mitwirkung des Herrn F. Haber entstanden und als Dissertation der technischen Hochschule Karlsruhe eingereicht worden ist, wurden bereits im 13. Jahrgange der Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie (S. 725, 1907) von den Herren F. Haber und A. Koenig mitgeteilt.

Die hier behandelte interessante Frage ist die, ob die Oxydation des Stickstoffs im elektrischen Lichtbogen rein thermischen Ursprungs sei oder eine im wesentlichen elektrische Erscheinung. Im ersteren Falle würde die Vereinigung der elektrisch neutralen Sauerstoff- und Stickstoffmolekeln bloß durch ihre hohe Temperatur, d. h. ihre mittlere Geschwindigkeit, bedingt sein. Betrachtet man aber nach J. J. Thomson den Lichtbogen, wie jede andere Entladungsform, als die Bewegung elektrisch geladener Teilchen, Ionen und Elektronen, so erhalten diese durch das Spannungsgefälle eine große kinetische Energie. Mit dieser stoßen sie auf einzelne der unelektrischen Sauer-

stoff- und Stickstoffmolekeln und gehen an sie Energie ab, so daß diese eine bedeutend größere Geschwindigkeit erlangen und zur Bildung von Stickoxyd Anlaß geben können. Ist diese Anschauung richtig, so muß schon bei relativ niedrigerer Temperatur im Lichtbogen die Menge des gebildeten Stickoxyds einen Wert erreichen können, für welchen bei rein thermischer Wirkung eine viel höhere Temperatur nötig wäre. In der Tat gelang es unter Anwendung eines Wechselstromlichtbogens von hoher Spannung, der in einem engen, durch Wasser gekühlten Rohre erzeugt wurde, und unter vermindertem Drucke eine Stickoxydkonzentration zu erhalten, welche, als Folge eines thermodynamischen Gleichgewichts betrachtet, auf eine Temperatur von rund 4700° im Bogen schließen ließe, während sie tatsächlich weit unter 3000° war. Daraus folgt also, daß die Entstehung des Stickoxyds nicht lediglich thermischer, sondern vorwiegend elektrischer Art ist. Demgemäß ließe also nicht die Anwendung hoher Temperaturen mit anschließender plötzlicher Abschreckung des Gasgemisches, sondern die Verwendung gekühlter Bogen die besten Ergebnisse in bezug auf die Stickoxydausbeute erwarten. Bi.

K. Wanderer: Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreichs Sachsen. 80 S. mit 12 Tafeln. (Jena 1909, Gustav Fischer.) Preis 3 ℳ.

Das Gebiet des Königreichs Sachsen ist im allgemeinen nicht reich an Fossilien führenden Schichten; nur die Kreideformation macht eine Ausnahme, indem sie hei weiter Ausdehnung ein reiches Tierleben birgt. Es ist darum dankbar zu begrüßen, daß in dem vorliegenden Buche Herr Wanderer dem Petrefaktensammler in handlicher Form und für billigen Preis ein vorzügliches Bestimmungswerk für die Fossilien dieser Schichten liefert, das in den meisten Fällen vollauf genügen wird; werden doch 169 Arten beschrieben und abgebildet. Besonderer Wert kommt den durchweg sehr guten Abbildungen zu, die, meist in natürlicher Größe gehalten, die Bestimmung außerordentlich erleichtern.

Der Beschreibung der Tafeln sind ein kurzer Abschnitt über den Erhaltungszustand der Fossilien in den sächsischen Kreideschichten, eine ausführliche Literaturübersicht und ein Verzeichnis bekannter Fundorte von Fossilien vorausgeschickt, das allerdings nur zur ersten Orientierung dienen kann. Das Buch wird sicher vielen Naturfreunden, besonders auch Studierenden und Lehrern viel gute Dienste leisten. Th. Arldt.

W. Michaelsen und R. Hartmeyer: Die Fauna Südwestaustraliens. II, Lief. 9 bis 13, S. 129 bis 216 mit 1 Tafel. (Jena 1909, Fischer.) 6 ℳ.

Die vorliegenden fünf weiteren Lieferungen des Sammelwerkes (vgl. Rdsch. XXIV, 1909, 269) enthalten folgende Beiträge:

Herr R. Shelford berichtet über die Blattiden. Von den 41 mitgebrachten Arten gehören 27 der Polyzosteriagruppe an, einer flügellosen Gruppe der Unterfamilie Blattinae. Diese Gruppe hat offenbar ihr Hauptverbreitungsgebiet in Australien; abgesehen von den verwandten, aber immerhin durch konstante Unterschiede von ihnen geschiedenen neotropischen Gattungen Euryeotis und Pelmatosilpha sind nur wenige Arten außerhalb Australiens gefunden worden. Als eine ursprüngliche Gruppe kann dieselbe nicht betrachtet werden, da die flügellosen Blattiden geologisch jünger sind als die geflügelten Formen; auch die Art der Eiablage (in Kapseln) spricht dagegen. Die geographische Verbreitung der einzelnen Arten läßt erkennen, daß in Wüsten und in trockenen Landstrichen die ungeflügelten, in den feuchten Dschungeln die geflügelten Blattiden häufiger sind Es mag also das starke Hervortreten der ungeflügelten Formen in Australien im Zusammenhang mit dem dortigen, vorwiegend trockenen Klima stehen. Auch von den elf nicht der flügellosen Polyzosteriagruppe angehörigen Arten besitzen nur sechs Flügel, die zum Fliegen tauglich sind, und von diesen sind zwei nicht eigentlich australische Arten, während in einer dritten Flügel nur dem männlichen Geschlecht zukommen. Einige Arten waren nur durch jugendliche, nicht genau bestimmbare Individuen vertreten. Elf der hier aufgeführten Arten sind neu.

Von Appendicularien lagen Herrn H. Lohmann etwa 800 Individuen vor, die aus neun Fängen stammten. Sechs dieser Fänge waren in der Sharkshai, drei bei Fremantle gemacht. Da nun die erstgenannte Bai infolge einer nordsüdlichen Meeresströmung in ihrer Tierwelt noch fast tropischen Charakter zeigt, während der südliche Teil der Westküste schon unter dem Einfluß der kalten Südwestströmung steht, so war zu erwarten, daß die planktonisch lebenden Appendicularien diese verschiedenen Verhältnisse würden erkennen lassen. Die Fänge waren sämtlich durch Horizontalfischerei im flachen Wasser nahe der Oberfläche in der Nähe der Küste gewonnen, gaben also kein vollständiges Bild. In der Sharksbai finden sich nur Oikopleuren, unmittelbar an der Küste ausschließlich Oikopleura dioica; mit der Annäherung an die South Passage, durch die ein starker Flutstrom aus der offenen See einfließt, nahm die Artenzahl zu (bis auf fünf, alle waren Oikopleura-Arten). Alle Arten gehören der Warmwasserfauna des Weltmeeres an und sind in allen Ozeanen weit verbreitet. Charakteristische antarktische Formen fehlen gänzlich. Bemerkenswert ist namentlich das Fehlen der auf der Hochsee häufigen und sehr eurythermen und euryhalinen Fritillaria borealis. Es scheinen demnach auch bei Fremantle noch keine Kaltwasser-Appendicularien vorzukommen. Hier wurden außer einigen Oikopleuren zwei Fritillarien erbeutet, deren eine unbestimmbar war, während die andere, sehr kleine (Länge 250 μ) eine neue Art, F. ahjornseni, begründet, die durch die relativ großen, sich in der Mitte berührenden Kiemenöffnungen sich von allen anderen Arten der Gattung unterscheidet und mit der — gleichfalls sehr kleinen — Fr. gracilis in der Einfachheit der Mundbildung übereinstimmt, im übrigen der Fr. haplostoma nahesteht. Bemerkenswert ist, daß dies interessante Exemplar nicht im Meere, sondern zusammen mit einigen Oikopleuren im unteren Laufe des Swan River gefangen wurde. Dieser Fluß enthält allerdings an dieser Stelle noch fast reines Salzwasser, da die Flut das Meerwasser noch erheblich weiter aufwärts in den wasserarmen Fluß hineintreibt. Da die meisten Appendicularia-Arten weite Verbreitung besitzen, so ist möglicherweise diese neue Art nur wegen ihrer sehr geringen Größe bisher noch nirgend aufgefunden worden. Anhangsweise teilt Herr Lohmann mit, daß in der Sharkshai drei Exemplare von Doliolum denticulatum gefangen wurden.

Von Meeresmilben wurden sechs Exemplare erbeutet, jedes an einer anderen Stelle. Herr Lohmann fand in Fangrückständen von 13 besonders günstigen Stationen außerdem nur noch drei Individuen, die zu zwei Arten gehören, so daß es scheint, als ob diese Gruppe hier sehr spärlich vertreten sei. Von den erwähnten sechs Exemplaren waren fünf Halacariden, eine Hydrachnide. Zwei neue Arten wurden aufgestellt, von denen eine durch zwei Individuen, die andere durch eines vertreten war.

Herr Simon veröffentlicht den zweiten Teil seiner Bearbeitung der Spinnen, der er ein Verzeichnis aller (230) bisher bekannten westaustralischen Spinnen beifügt. Mehrere neue Arten sind, wie Verf. einleitend näher erläutert, von Interesse für die Systematik der Spinnen. Im ganzen beschreibt Verf. 60 neue Arten aus Westaustralien und zwei aus anderen Teilen Australiens, eine neue Unterart und fünf neue Gattungen.

Herr M. Pic gibt die Diagnose der einzigen Ptinidenart, die nicht mit voller Sicherheit bestimmbar ist, vom Verf. aber — einstweilen mit Vorbehalt — als neue Art der Gattung Paussoptinus beschrieben wird.

R. v. Hanstein.

C. Fruwirth: Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Band I. Allgemeine Züchtungslehre. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. 335 S., 33 Textabbildungen. Preis 9 ℳ (Berlin 1909, Paul Parey.)

K. von Rümker: Methoden der Pflanzenzüchtung in experimenteller Prüfung. 321 S. mit Textabbildungen und einer Farbendrucktafel. (Berlin 1909, Paul Parey.)

Derselbe: Über Organisation der Pflanzenzüchtung. 56 S. (Berlin 1909, Paul Parey.)

Im Jahre 1901 leitete Herr Fruwirth sein die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen behandelndes großes Werk mit einem Bande über „allgemeine Züchtungslehre" ein. Die zweite, 1905 erschienene Auflage des Bandes brachte eine wesentliche Verbesserung der Stoffgruppierung, dazu auch eine Bereicherung durch Aufnahme von Abbildungen. Im Texte hatten außerdem durch die Hereinziehung von de Vries' Mutationslehre und neuerer Arbeiten von Johannsen ausgedehnte Änderungen eintreten müssen. Nachdem inzwischen auch die drei speziellen Bände des Gesamtwerkes mit dem Getreideband IV (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 38) ihren Abschluß erreicht haben, ist wieder eine neue Auflage des ersten allgemeinen entstanden. Die neue Auflage ist hinsichtlich der seit 1905 erschienenen Arbeiten auf das laufende gebracht, berücksichtigt also vor allem auch, wie schon die zweite und wie der vierte Band von 1907, die eigenen Versuche des Verf., die sich auf dem Gebiete der Auslese, Formentrennung und Bastardierung bewegen.

Das Buch sucht in seinen zwei Hauptteilen („Theoretische Grundlagen" und „Durchführung der Züchtung") der Wissenschaft so gerecht zu werden wie der Praxis. Denn so notwendig dem Züchter und Landwirt ein Einblick in die Theorie ist, so wesentlich muß dem Gelehrten eine Anleitung zur Durchführung sein, falls er nicht unfruchtbarer Theoretiker bleiben will.

Der „theoretische" Teil ist naturgemäß reich an Definitionen der Grundbegriffe (Art, Varietät usw.). Leider hat aber Herr Fruwirth dabei sich den de Vriesschen Definitionen nicht angeschlossen und neue Abgrenzungen für nötig befunden. Ein wenig sucht er dem dadurch entstehenden Wirrwarr vorzubeugen, indem er in Tabellen seine, de Vries', dazu noch Atterbergs Bezeichnungen vereinigt und durch Beispiele erläutert, aber bedauerlich ist die Differenz auf jeden Fall. Im folgenden wird sodann zuerst eine Übersicht über die Tatsachen der „Vermehrung" der Individuen (d. h. ungeschlechtlichen Fortpflanzung), ihre Beziehungen zur geschlechtlichen und Bewertung beider bezüglich des Ertrages, sowie endlich über die geschlechtliche Fortpflanzung selbst gegeben. Hierunter verdienen schon besonderes züchterisches Interesse die Betrachtungen über Kreuzung, Inzucht, Xenien usw., an denen auch die gute historische Darstellung zu rühmen ist. Der Pfropfbastardierung ist neben der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Fortpflanzung ein eigener Abschnitt gewidmet, in dem Winklers Chimäre schon erwähnt ist (freilich wird sie, wohl nicht im Sinne des Entdeckers, direkt zu den Pfropfbastarden gestellt), während des gleichen Forschers noch weiter gediehene Versuche (Solanum tubingense 1908) noch nicht genannt werden. Allen Fortpflanzungsarten schließt sich der Abschnitt „Vererbung" an, der gut disponiert scheint, doch gelegentlich die vielseitigen Resultate etwas durcheinander anführt, und endlich die Abschnitte „Variabilität" und „Auslese". In diesen ist das Eingehen auf Verhältnisse wild wachsender Pflanzen (Selektion, Mutation) gut mit dem übrigen Stoff vereint.

Im „praktischen" Teil wird unter Beziehung auf das Vorhergehende zwischen folgenden Züchtungsarten unterschieden: 1. Veredelungsauslesezüchtung. 2. Neuzüchtung a) durch Auslese spontaner Variationen morphologischer Eigenschaften, b) durch Formentrennung (bei unreinen Sorten), c) durch Bastardierung, d) durch Pfropfbastardierung.

Hier ist der für die Praxis in der Tat ja meist betretene Weg der Auslese glänzend gebahnt, vorgezeichnet und geprüft, indem Ausgangsmaterial, Vervielfältigung der Auslese, Vergleich der Nachkommenschaften (Statistik) eine eingehende und klare Darstellung erfahren. Schemata erläutern die Methodik, Zahlenbeispiele bestimmter Objekte andere Einzelheiten. An Umfang und Ausgestaltung treten demgegenüber die folgenden Wege der Praxis zurück, doch sind auch bei der Bastardierung manche einzelne Handgriffe und Hilfsmittel im Verfahren vorgeführt und abgebildet. (Für die Getreidezüchtung bietet hierüber ja der vierte Band des Gesamtwerkes mehr und Originelleres.)

Sehr wertvoll sind aber wieder Abschnitte über „Saatgut", „Betrieb", „Gesamtveranstaltung der Versuche" und dergleichen. Hier hebt sich die Ausdehnung dessen, was der einzelne leisten kann, und dessen, was von einer Vielheit (Vereinigungen, Anstalten usw.) geschehen soll, mit Schärfe heraus, und danach kann jeder die Grenzen des für ihn und seine Mittel Erreichbaren unmittelbar und vor mißlungenen Kleinversuchen feststellen. Ein Abschnitt über „Geschichte der Züchtung" und Stand der Arbeit in den einzelnen Ländern beschließt den Band.

Das Buch ist hier nur an dem Teil des Stoffes beurteilt worden, der dem Botaniker mundet und nützt; es erscheint vom größten Werte und als Handbuch unentbehrlich; wir hoffen, daß das auch für den Praktiker gelte.

Herrn von Rümkers größerer Band ist ein sehr viel spezieller landwirtschaftliches Werk als das Fruwirthsche. Ein allgemeines Interesse beansprucht es aber insofern, als es ein nicht besser vorstellbares Beispiel für Vorführung von Zuchtversuchen (und zwar meist Veredelungsauslese) in ihrer ganzen Ausdehnung bietet. Während sonst ein auf „Neuheiten" für den Handel bedachter Züchter seine Arbeit an sich geheim hält und nur die Resultate publiziert, ist hier einmal alles Material an Beobachtungen, Notizen, kurz zugleich eine Musterreihe von Züchtungsversuchen vorgeführt. Was also bei Herrn Fruwirth im Rahmen des Handbuches getrennt, gruppiert und ohne Rücksicht auf die Objekte verallgemeinert dasteht, ist hier an Beispielen (Raps, Roggen und Weizen) angewandt und zusammengestellt geboten. Eine Nutzanwendung davon kann ein Praktiker bei aufmerksamer Lektüre des Ganzen sicher machen — gehen doch die Ausführungen selbst auf die Art der Bodenbearbeitung, Düngung usw. ein —, für den Theoretiker werden zunächst nur die Einzelresultate Bedeutung haben. Hieraus sei nur beispielsweise hervorgehoben, daß Farbkonstanz der Körner bei Roggensorten in der etwa achtjährigen Züchtung völlig erhalten wurde. Hinsichtlich der Variationen sind andererseits die Weizenausleseversuche bemerkenswert; sie lassen einen scharfen Unterschied erkennen in der Art der für die Selbstbefruchter einerseits und die Fremdbefruchter andererseits am besten anzuwendenden Zuchtmethoden. Bei den Selbstbefruchtern erhält man durch Formentrennung innerhalb einer konstant erkannten Rasse mit einmaliger Individualauslese (oder durch Kreuzung) am sichersten neue Sorten, die man später durch Stammbaumzucht rein halten kann. Für die Fremdbefruchter dient dagegen am besten eine mit unregelmäßig wiederholter Individualauslese vorgenommene Hochzucht[1]) am besten.

Aus diesen wenigen Beispielen von Resultaten sieht man deutlich, daß es dem Verf. selbst erst durch den mit dieser Zusammenstellung und Publikation erreichten Abschluß gelungen ist, Klarheit über den Verlauf der einzelnen Züchtungen zu erhalten. Darin liegt aufs neue

[1]) Hochzucht heißt eine Stammbaumzucht (Individualauslese), bei der die fortgesetzte Auslese durch Zuchtbuchaufzeichnungen festgelegt ist (Fruwirth I, 3. Aufl., S. 18).

ein Beweis dafür, wie sehr seine Schrift Beispiel für Arbeitsmethodik ist.

Die kleine Schrift des gleichen Verf. über „Organisation der Pflanzenzüchtung“ ist eine Art Reisebericht über Besichtigungen außerpreußischer züchterisch arbeitender Anstalten (Wien und Loosdorf in Österreich, Weihenstephan, München, Hohenheim bei Stuttgart und Svalöf in Schweden). Über diese ist viel Material, die Kosten und Mittel, Reglements, Angestellten und Publikationen betreffend, gesammelt. Es wird gefordert, daß auch der preußische Staat Anstalten für Anzucht von Saatzuchtmaterial schaffe, um die Konkurrenz aufrecht erhalten und den Vorsprung Norddeutschlands, den man privaten Zuchten verdanke, wieder erreichen zu können. Auch die beiden anderen besprochenen Schriften konnten zeigen, was der private Züchter leisten kann, und wo seine Leistungsfähigkeit aufhört. Hier würde einzusehen sein, wenn es gilt festzustellen, was im Gegensatz dazu öffentliche Mittel vermögen. Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 octobre. Charles Nordmann: Méthode permettant la mesure des températures effectives des étoiles. Premiers résultats. — Mme V. Myller-Lehedeff: Sur l'équation hypergéométrique. — J. Chazy: Sur les équations différentielles dont l'intégrale générale est uniforme et admet des singularités essentielles mobiles. — A. Lafay: Sur la mesure des pressions élevées déduite des variations de résistivité des conducteurs soumis à leur action. — Guinchant: Propriétés thermiques de l'azotate d'argent. — Paul Nicolardot et Louis Clément: Examen des essences de térébenthine. — Jules Jacobsen: Sur la décomposition du tétrachloroplatinate argentique par l'eau et la préparation du platine fulminant. — Alfred Angot: La perturbation magnétique et l'aurore boréale du 25 septembre 1909.

Vermischtes.

Eine neue Konstruktion des zuerst von Rutherford im Jahre 1899 und seither vielfach von anderen Beobachtern zur Untersuchung leitender Gase benutzten Zylinderkondensators wird von A. Becker angegeben. Die Verwendung des Zylinderkondensators zu einwandfreien Messungen auf genanntem Gebiet setzt voraus, daß die Feldverteilung über die ganze Länge des Kondensators eine gleichartige und die wirksame Länge des elektrischen Feldes eine scharf bestimmbare sei, und daß jede Vorwegnahme von Elektrizitätsträgern vor ihrem Eintritt in den eigentlichen Meßraum durch fremde Kraftlinien fehle. Von den bis jetzt gebräuchlichen Kondensatorformen genügt, abgesehen von den der Leitfähigkeitsmessung in der freien Atmosphäre dienenden Aspirationsapparaten, welche eine Abgrenzung des Luftstromes gegen die Umgebung entbehren können, keine den genannten Bedingungen. Es ist vornehmlich die in den weitaus überwiegenden Fällen der Untersuchung der Leitfähigkeit — sei es durch die Wahl des Gases, die Art der Leitfähigkeitserzeugung oder die Notwendigkeit, die Gesamtheit der in einem Gase unter gewissen Bedingungen hervorgebrachten Veränderungen zu messen — erforderliche Abgrenzung des Meßraumes, welche fremde, dem Meßzwecke nicht dienende Kraftfelder, die das Gas zu passieren hat, nur schwer vermeiden läßt. Die neue Modifikation des Kondensators sucht diesen Fehler durch geeignete gegenseitige Anordnung der geerdeten und der auf Spannung zu ladenden Metallteile gegeneinander zu beseitigen. Es wird hierdurch gleichzeitig eine scharfe Abgrenzung des elektrischen Kraftfeldes nicht nur an der Aus-, sondern auch an der Eintrittsstelle des zu untersuchenden leitenden Gases erreicht. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1909, Bd. 29, S. 258—261.) Br.

Personalien.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Physiologie an der Universität München Dr. Max Cremer zum ordentlichen Professor an der Akademie für praktische Medizin in Köln; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Budapest Dr. L. Winkler zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent der Chemie Dr. G. Buchböck zum außerordentlichen Professor in Budapest; — Dr. K. Feist zum Abteilungsvorsteher für pharmazeutische und Nahrungsmittelchemie an der Universität Gießen; — der Privatdozent für Biologie an der Universität Königsberg Dr. Max Lühe zum Professor; — Dr. A. Campbell Geddes zum Professor der Anatomie am Royal College of Surgeons in Ireland; — Prof. Robert H. Wolcott zum Professor der Zoologie an der Universität von Nebraska; — Dr. A. Naumann zum außerordentlichen Professor der Botanik an der Tierärztlichen Hochschule in Dresden; — Dozent Prof. Dr. Ed. Palla an der Universität Graz zum außerordentlichen Professor der Botanik; — Prof. Dr. A. Burgerstein an der Universität Wien zum Regierungsrat; — Dr. Winand Lanzrath zum ständigen Mitarbeiter bei der Königl. Normaleichungskommission in Berlin; — der Observator Prof. Dr. Kassner zum Abteilungsvorsteher und der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Henze zum Observator am Meteorologischen Institut zu Berlin; — Prof. Wohltmann zum Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle.

Habilitiert: Major v. Parseval an der Technischen Hochschule Berlin für Triebwerke an den Luftfahrzeugen; — Assistent Dr. Erich Regener für Physik an der Universität Berlin; — Dr. Richard Loebe an der Bergakademie in Berlin.

In den Ruhestand tritt der Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle Prof. Jul. Kühn.

Gestorben: der Professor der Geologie an der Universität Sofia Dr. Georg N. Zlatarski, 56 Jahre alt; — der Professor der Mathematik an der Universität von California Dr. Washington Irving Stringham am 5. Oktober im Alter von 52 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Mittels besonderen Photometers am 80 cm-Refraktor zu Potsdam haben die Herren J. Scheiner und J. Wilsing in den Jahren 1905 bis 1908 die Intensitäten von fünf Stellen in den Spektren von 109 Sternen durch Vergleichung mit dem Licht einer elektrischen Glühlampe gemessen. Aus der Energieverteilung in den Spektren konnten die Temperaturen der Sterne herechnet werden. Messungen, Reduktionen und Resultate werden soeben im 19. Bande der Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam mitgeteilt. Die Methode giht u. a. die eff. Oberflächentemperatur der Sonne gleich 5130° oder mit anderer Rechnungskonstante gleich 5500°, nicht sehr verschieden von den neueren aus Pyrometermessungen abgeleiteten Werten (um 6000°). Die Sterntemperaturen zeigen eine enge Beziehung zum Spektraltypus, indem die Sterne vom I. Typus am heißesten, die vom III. am kühlsten erscheinen.

Qualitativ gleiches Resultat erhielt Herr Nordmann in Paris durch Messungen mit seinem Heterochromphotometer, einem Apparat, bei dem durch Flüssigkeitszellen die Sternspektra bis auf je ein beschränktes Gebiet, eine spezielle Farbe ausgelöscht werden (Comptes rendus de l'Acad. de Paris, 1909, 149, 557). Seine Zahlen scheinen jedoch viel zu groß zu sein, namentlich bei den heißeren Sternen. Die Temperatur der Sonne erhält Herr Nordmann gleich 5990°. Folgende drei Sterne sind in Potsdam und in Paris gemessen:

Stern	Typus	Potsdam	Paris
γ Cygni	IIa	5700° (6200°)	6330°
γ Tauri	IIa—IIIa	4400 (4700)	8400
γ Lyrae	Ia2	8600 (10100)	28600

Die eingeklammerten Zahlen für Potsdam sind mit der verbesserten Konstante 14200 in der Temperaturformel (nach Holborn und Valentiner) herechnet. Die Durchschnittszahlen für die verschiedenen Spektralklassen sind nach Potsdam:

Typus	Temperatur	Typus	Temperatur
Ia1	9600° (11600°)	IIa	5400° (5900°)
Ia2	8700 (10300)	IIa—III	4000 (4200)
Ia3—IIa	6300 (7100)	III	3200 (3300)

Für den Veränderlichen δ Cephei findet Herr Nordmann die Temperatur 7940° und 4950°, je nachdem der Stern im Lichtmaximum oder -minimum ist. Eine Schwankung um 3000° ist kaum für reell zu halten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 11. November 1909. Nr. 45.

Über Gläser kosmischer Herkunft.

Von Prof. **Franz E. Suess** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der gemeinsamen Sitzung der beiden Hauptgruppen der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 23. September 1909.)

Die Meteoritenkunde zählt gegenwärtig noch nicht 700 beobachtete Fälle; 10 bis 11 unter diesen sind Meteoreisen; dazu kommen noch etwa 270 Fundeisen und eine kleinere Zahl Steinmeteoriten unbekannter Fallzeit. Weitaus die größte Menge des Materials besteht aus kristallisierten Silikaten, und zwar sind im Gegensatze zu den Gesteinen der Erdoberfläche die kieselsäurearmen Verbindungen von Kalk, Magnesia und Eisen vorherrschend gegenüber dem kieselsäurereichen Tonerdealkali-Silikate. So wurden vor allem die Kalisilikate Orthoklas und Leucit in Meteoriten noch nicht vorgefunden.

Abgesehen von der Schmelzrinde und den von dieser ausgehenden Injektionsadern, den Produkten der jüngsten Erhitzung beim Eintritt in die irdische Atmosphäre, nimmt unkristalline, glasige Substanz nach älterer Annahme nur einen verhältnismäßig geringen Anteil an der Zusammensetzung der Meteoriten; wenn auch im meteorischen Olivin nicht selten Glaseinschlüsse die Menge des Wirtes übertreffen und auch Glas an dem Aufbau der Chondren reichlich beteiligt ist.

Schon vor mehr als einem Jahrzehnt war ich bestrebt, die Petrographie des Weltraumes zu ergänzen durch Anreihung einer Gruppe von Körpern, welche im wesentlichen verschieden sind von früher anerkannten Aerolithen. Es sind vollkommen oder fast vollkommen kristallfreie Gläser, in deren Substanz die kieselsäurereichsten Tonerdealkali-Silikate vorherrschend vertreten sind. Ich nannte sie „Tektite“ und unterschied drei Gruppen: die „Moldavite“, die „Billitonite“ und die „Australite“. D. M. Verbeek und P. G. Krause waren mir mit der Hypothese des außerirdischen Ursprungs dieser Körper kurz vorangeeilt; ersterer versuchte sie von Mondvulkanen herzuleiten. Beide Autoren beziehen sich vorwiegend auf die Vorkommnisse des Sundaarchipels, die Billitonite. Hinsichtlich der weitverbreiteten australischen „Obsidianknöpfe“, der Australite, hatte Streich schon 1893 die Vermutung ausgesprochen, daß sie möglicherweise kosmischen Ursprungs seien, allerdings ohne diesen Gedanken weiter zu verfolgen. Die Anregung zu meinen eigenen Forschungen ist erfolgt durch die Kenntnis, welche ich auf meinen geologischen Aufnahmen in der Gegend von Trebitsch von merkwürdigen Exemplaren mährischer Moldavite erhalten habe, deren höchst eigenartige, bisher wenig beachtete Oberflächenbeschaffenheit und tiefschwarze Farbe mit lackähnlichem Glanz, infolge einer allerdings zum Teil nur äußerlichen Ähnlichkeit, die Erinnerung an Meteoriten ins Gedächtnis rufen mußten.

Ich kann sagen, daß in dem ersten Jahrzehnte seit der Veröffentlichung keine ernsten Einwürfe gegen die Hypothese der kosmischen Herkunft der Tektite bekannt geworden sind. Sie haben in der Zwischenzeit immer allgemeinere Anerkennung gefunden, und in den Lehrbüchern und Sammlungen werden sie bereits oft den Meteoriten angereiht. So wage ich es denn heute, über den Kreis der engeren Fachgenossen hinaus, vor einen weiteren Kreis von Naturforschern zu treten, um Ihnen die Gründe auseinanderzusetzen, welche bestimmend sind für die erwähnte Auffassung.

Jedes der drei Vorkommnisse, das böhmisch-mährische, jenes des Sundaarchipels und das australische, ist sowohl in stofflicher Hinsicht wie in bezug auf die Gestalt der Objekte ein besonderer Typus. Am längsten bekannt ist das böhmisch-mährische Fundgebiet. Die eigentümlichen, scheibenförmigen oder unregelmäßig gestalteten, flaschengrünen Glasstücke aus der weiteren Umgebung von Budweis haben schon vor mehr als 100 Jahren die Aufmerksamkeit erregt; sie wurden zuerst von dem Prager Professor Josef Meyer als „vorgebliche Chrysolithe“ erwähnt, mit der Vermutung, daß sie eine „glasige Lavaart“ darstellen. Schon bald nachher wurde durch Lindaker neben dieser Annahme noch die zweite Möglichkeit erwogen, daß diese Moldautheiner Chrysolithe Kunstprodukte und zwar Schlacken eines Hochofens oder einer Glashütte seien. Ende der 80er Jahre wurde ein zweites reiches und interessantes Fundgebiet dieser Gläser in der Gegend von Trebitsch an der Iglawa in Mähren entdeckt.

Die Verschiedenheiten gegenüber den vulkanischen Gläsern, nämlich der Mangel an Wasser und das Fehlen von Mikrolithen, wurden zuerst von A. Makowsky in Brünn hervorgehoben.

Das Fehlen irgend welcher junger vulkanischer Erscheinungen in dem ganzen mittelböhmischen und mährischen Grundgebirge und irgend eines Gesteins, welches als ursprüngliche Lagerstätte dieser Gläser vermutet werden könnte, war die Ursache, daß eine große Anzahl von Forschern an der Auffassung derselben als Kunstprodukte durch lange Zeit festhielt,

— trotz der gewichtigen Einwendungen, die von anderer Seite dieser Auffassung entgegengestellt wurden.

Woldrich und Dvorsky, ersterer im böhmischen und letzterer im mährischen Gebiete, hatten Moldavite, eingebettet in diluvialen oder jungtertiären Ablagerungen, gefunden. Vor allem aber machten die Chemiker, unter ihnen in erster Linie Prof. Habermann in Brünn, geltend, daß Gläser von so hohem Tonerdegehalt und so hohem Schmelzpunkt wie die Moldavite unmöglich mit einfachen Mitteln auf künstlichem Wege erzeugt werden konnten. So blieb ihre Herkunft durch lange Zeit ein Rätsel, und das gleiche gilt von den malaiischen und den australischen Glaskörpern. Auch hier schwankten die Meinungen zwischen der Deutung als künstliche Schlacken und vulkanische Auswürflinge. Die nahe Verwandtschaft zwischen den drei Vorkommnissen war schon 1893 durch Stelzner bekannt geworden.

Die europäischen Tektite, die Moldavite, finden sich hauptsächlich in zwei Gebieten und zwar am westlichen und südlichen Rande der Budweiser Ebene in Böhmen und ferner an mehreren Stellen einer etwa 50 km langen Landstrecke südöstlich von Trebitsch in Mähren. Trotzdem absichtliches Suchen in den Moldavitschottern des böhmisch-mährischen Hochlandes in der Regel erfolglos ist, sind doch schon aus dem böhmischen Gebiete gewiß Hunderttausende von Exemplaren als Schmucksteine verschliffen und in die Sammlungen gebracht worden. Die mährischen Fundstellen, vielleicht weniger reich, haben aber sicher auch schon Tausende von Stücken geliefert. Die Fundgebiete sind demnach auf einem etwa 130 km langen Landstreifen ungleich verteilt. Andere, entferntere Fundangaben, wie Trehnitz in Nordböhmen und Straning bei Eggenburg in Niederösterreich, sind vereinzelt und bedürfen vielleicht noch der Bestätigung.

Weit größer ist das Fundgebiet der Billitonite. Ihr Hauptvorkommen ist in den Zinnseifen der Insel Billiton bei Java und zwar nur in den diluvialen oder pliozänen Ablagerungen der ganzen Insel und nicht auf der gegenwärtigen Oberfläche. Einzelne weitere Funde auf Java, auf Borneo, auf Bunguran im Natunaarchipel verleihen dem Fundgebiete Ausdehnungen von 300 bis 500 km.

Die schwarzen australischen Glasknöpfe, die Australite, liegen auf den Sandhügeln der Viktoriawüste oder in der Ackererde, oder auch tief unter Tag, in den Goldseifen, ebenso in Brockenhill wie im Kollgardiedistrikt und in den Goldfeldern von Viktoria. Sie liegen auf den Hügeln der Fraserrange oder im jungen Kalktuff am Stuarts Creek nächst der Depression am Lake Eyre, in den Grampians auf Höhen von 800 bis 1000 m und an vielen anderen Fundpunkten, welche über die ganze Südhälfte des Kontinentes verstreut sind. Sie finden sich auch auf den südlichen Inseln und in den jungen Anschwemmungen, welche Tasmanien umranden. Am weitesten gegen Norden vorgeschoben sind die Fundpunkte in der Mac Donnel Range in der Mitte des Kontinentes. Das Fundgebiet mißt hier nach Tausenden von Kilometern und umfaßt Entfernungen wie von Lissabon bis Tiflis in der Länge und von Rom bis Stockholm in der Breite. Sie liegen ebenso wie die böhmischen Moldavite, ohne Anzeichen irgend eines Transportes in den Goldseifen zwischen abgerollten Stücken von Bergkristall, Turmalin und anderen härteren Mineralen.

Schon in der äußeren Erscheinung zeigen die Vorkommnisse der drei Fundgebiete viel Gemeinsames. Im auffallenden Lichte tiefschwarz, überraschen sie, gegen eine Lichtquelle gehalten, durch ihre klare Durchsichtigkeit mit zartgrünen oder gelblichgrünen, seltener braunen Farbentönen. Die helleren, rein grünen und brillanten Farbentöne sind bei den Moldaviten vorherrschend; mehr braun und weniger durchsichtig sind die Billitonite und die Australite. Ähnliche Farben würden die meisten Schmelzen der irdischen Silikatgesteine annehmen, mehr grün oder mehr braun je nach dem Vorherrschen von Eisenoxydul oder Eisenoxyd. Das Glas wirkt gefällig durch die Reinheit des Farbentones; nie werden Unreinlichkeiten, Trübungen oder fremde Einschlüsse gefunden; — ein wichtiges Argument gegen Auffassung dieser Gläser als zufällige Kunstprodukte.

So wie die äußere Erscheinung, ist auch die chemische Zusammensetzung der drei Tektitarten sehr ähnlich. Es sind Mischungen der gleichen Stoffe und in ähnlichen Verhältnissen wie in den kieselsäurereichen Eruptivgesteinen der Erde. Der Kieselsäuregehalt von über 70 Gewichtsprozenten der Australite und Billitonite entspricht den auf der Erde sehr verbreiteten sauren Graniten und Lipariten. Bei den Moldaviten schwankt der Gehalt an Kieselsäure um 80 %, eine Ziffer, die bei irdischen Eruptivgesteinen nur selten und nur in örtlichen Bildungen erreicht wird. Der hohe Tonerdegehalt (Moldavite 10—12 %, Billitonite 11—12 %, Australite 10—16 %) im Verhältnis zu den Alkalien (Moldavite etwa 3 %, Billitonite etwa 5 %, Australite etwa 3,5 %), durch welchen die hohe Schmelzbarkeit bedingt wird, die Gesetzmäßigkeit und Konstanz der Mischung, widerlegen auf das bestimmteste den künstlichen Ursprung dieser Gläser. Zwei Merkmale unterscheiden die Tektite von den vulkanischen Gläsern: erstens die Abwesenheit des Wassers und zweitens das Fehlen oder die außerordentliche Spärlichkeit von Kristallmikrolithen. Fast alle Obsidianarten blähen sich vor dem Lötrohre schäumend auf, während die Tektite nur schwer und ruhig zu einem klaren Glase schmelzen.

So ähnlich auch die Substanzen, so verschieden sind die Gestalten der Glaskörper der einzelnen Tektittypen, und jede Gruppe kann an der Gestalt und Skulptur der Oberfläche sofort erkannt werden. Die Australite und die Billitonite sind selbständige runde und eiförmige Körper. Bei den Moldaviten ist das nur zum Teil der Fall. Die große Mehrzahl derselben sind Bruchstücke einer größeren Glasmasse.

Die Australite zeigen am deutlichsten die Merkmale des Fluges durch die Luft. Man kann unter den Gestalten im wesentlichen drei Typen unterscheiden. Am häufigsten sind runde Körper von Walnußgröße

oder auch größer. Sie bestehen aus einem stärker gewölbten, kugeligen oder auch ein wenig zapfenförmig in die Länge gezogenen Teile und einer niedrigeren mit größerem Radius gewölbten Kalotte. Beide Teile stoßen mit einer scharfen Kante aneinander. Oft greift der Rand der flacheren Kalotte etwas über, wie der weniger gewölbte Deckel über dem Rand eines runden Kessels. Wird die flache Kalotte größer und der Rand stark wulstförmig verdickt, so entstehen kurzpilzförmige Gestalten. Stelzner verglich die Formen mit in Sand geschossenen Bleikugeln. Bei diesen wird der vordere Teil der erweichten Bleimasse plattgedrückt und um den nachdrückenden Kern pilzförmig zurückgestülpt. In ähnlicher Weise wurde der Randwulst der Australite erzeugt, jedoch nicht durch Auffallen auf einen festen Körper, sondern durch den Luftwiderstand der mit großer Geschwindigkeit fallenden Körper, die sich offenbar im zähflüssigen Zustande befunden haben.

Man kann Übergänge nachweisen von den runden Tropfen zu elliptischen, gestreckten Körpern. Die Abflachung auf der einen Seite bleibt oft erhalten, und es entstehen kurz-walzenförmige, manchmal einseitig flachgedrückte Formen. Weit häufiger aber sind diese gestreckten Körper in der Mitte verschmälert, sanduhrförmig; von den australischen Forschern werden diese Formen als „Dumb-bells“ (Glockenschwengel) bezeichnet. Auch sie sind Rotationsformen. An einem lebhaft rotierenden, länglich aufgeschmolzenen Körper oder zähen Tropfen wurde die Substanz nach beiden Enden auseinandergeschoben und hierdurch die Einschnürung in der Mitte erzeugt. Auf gleiche Weise entsteht nach Ansicht der Astronomen das sogenannte Jacobisehe Ellipsoid, von welchem See die Entstehung der Doppelsterne ableitet.

Noch sonderbarer und einzig in ihrer Art unter allen bekannten Naturkörpern ist ein dritter Typus von Australiten, der bisher nur in wenigen Exemplaren gefunden wurde. Es sind etwa apfelgroße, ziemlich dünnwandige Hohlkugeln aus Glas. So wie die oben beschriebenen Knopfformen, bestehen auch sie aus zwei Kalotten von verschiedenem Radius und überschobenem Randwulst. Eines der Exemplare von Horsham in Viktoria wurde in der Mitte auseinandergeschnitten und zeigt nun in einer Glasschale von etwa 5 mm Dicke den vollkommen glatten, fast kreisrunden Hohlraum. Irgend eine zähe Flüssigkeit, z. B. Seifenwasser, durch die Luft gesehleudert, schließt sich von selbst, die Luft umfassend, zu großen Blasen zusammen. Dies ist nach meiner Meinung die Bildungsweise dieser Hohlkugeln.

Tausendo von schaligen oder plattigen Seherben und mannigfach gestaltete, wulstförmige, gestreckte und gedrehte Trümmer von grünem Glas fanden sieh verstreut über den Süd- und Westrand der Ebene von Budweis. Unregelmäßige, polygonale Bruchstücke — ich nannte sie Kernstücke — und individualisierte, kreisrund oder elliptisch scheibenförmige oder auch zapfenförmige Gestalten sind bisher nur in den mährischen Fundgebieten der Moldavite angetroffen worden. Von kleinsten Blättchen und Splittern schwanken die Dimensionen bis zu eigroßen und größeren Körpern. Das auffallendste Merkmal der Moldavite ist aber ihre eigenartige Oberflächenskulptur. Sie besteht in Gruben und Kerben, die trotz der Mannigfaltigkeit der Ausbildung, der Verschiedenartigkeit der Formen und Größen stets sehr bezeichnend bleiben und sich nicht wieder finden unter sonstigen Geröllen oder korrodierten Scherben künstlicher oder vulkanischer Gläser. Allerdings scheinen die scharfkantig zerrissenen Exemplare, wie sie im Budweiser Gebiete häufig sind, am ehesten vergleichbar mit Ätzungs- und Korrosionserscheinungen. Es mag dahingestellt bleiben, ob eine Ätzung noch bis zu einem gewissen Grade an der Ausbildung mancher Formen beteiligt ist, aber für andere wichtige Merkmale der Moldavitskulptur versagt diese Erklärung. Es sei hier nur erwähnt, daß die Quarze und kristallinischen Schiefergesteine in der Gesellschaft der Moldavite die gewöhnlichen Geröllformen besitzen ohne irgend welche Ätzungserscheinungen, und es läßt sich leicht nachweisen, daß durch Abrollung und Verwitterung die Moldavitskulptur nicht erzeugt, sondern verwischt wird.

Das letzte Wort über die Moldavitskulptur ist gewiß noch lange nicht gesprochen. Viele Einzelheiten sind unerklärt, und was sich im ganzen darüber sagen läßt, trägt den Charakter der Hypothese. Nur folgende bezeichnende Momente sollen hier hervorgehoben werden. Sie lassen sich durch eine zufällige Ätzung nicht erklären:

Wo längliche Kerben oder Furchen zu deutlicher Ausbildung gelangt sind, gehören sie an einem Stück, seien sie nun nur spärlich oder dicht gedrängt, stets beiläufig derselben Größenordnung an und sind in ihrem Verlaufe abhängig von der Gestalt des Körpers. Die Kerben verlaufen mit ihrer Längserstreckung stets quer auf die Kanten, und so kommen auf scheibenförmigen Gestalten, seien es nun abgerundete Formen oder Bruchstücke, sternförmige Zeichnungen symmetrisch auf beiden Seiten zur Ausbildung.

Es sind die Luftabströmungslinien, welche sich im Verlaufe der Kerben auf den Krümmungen der Flächen abbilden. Ich suchte nach Vergleichspunkten in den Zeichnungen, welche die Wüstenerosion durch die strömende Luft auf ruhenden Gesteinen erzeugt. Dieselbe war auch bereits früher mit der Skulptur der Meteoriten verglichen worden. Besser als die Beispiele atmosphärischer Korrosion, welche mir bekannt gewesen sind, eignen sich die von Prof. Abel zum Vergleiche mit den Moldaviten herangezogenen sternförmigen Skulpturen auf Wüstengeröllen. Auf flachen Sandsteinstücken hat der windbewegte Sand durch wechselnden Angriff von verschiedenen Seiten, während die Stücke bei starkem Sturm wohl etwas gehoben und unterblasen oder auch umgewendet wurden, radiale Furchen erzeugt, welche ebenso wie die Zeichnung der Moldavite quer verlaufen über die schmälere Kante, wo sie am stärksten ausgeprägt sind und sich auf den Breitflächen beider Seiten ganz symmetrisch zu einem verwaschenen Sterne zusammenschließen. Das allge-

meine Prinzip war in beiden Fällen das gleiche. Die wirkenden Kräfte aber waren anderer Art. Die Sternzeichnungen der Wüstensteine bestehen aus langen, gewundenen, miteinander zusammenfließenden, seichten Rinnen, jene der Moldavite aber sind stets aus nahezu gleich großen einzelnen Kerben zusammengesetzt.

(Schluß folgt.)

Otto Neubauer: Über den Abbau der Aminosäuren im gesunden und kranken Organismus. (Habilitationsschrift. Leipzig, J. C. W. Vogel, 1908. Deutsches Archiv f. klin. Medizin 95, 211—256, 1909.)

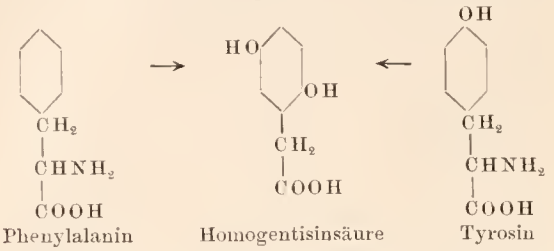
Gestützt auf die Ergebnisse der chemischen Forschung, haben in letzter Zeit Pharmakologie, experimentelle Pathologie und klinische Forschung die Erkenntnis des intermediären Stoffwechsels, der Verarbeitung der Nahrungsstoffe im tierischen Körper und seinen Zellen wesentlich gefördert. Die Bildung des Zuckers aus verschiedenen Nahrungsstoffen, insbesondere aus Eiweiß, der Abbau der Fette und weiterhin der Fettsäuren sind, speziell durch Studien am Diabetiker, in ihren Grundzügen aufgeklärt worden. Das gleiche gilt für den Abbau der Purinkörper und nicht zuletzt für den des Eiweiß.

Es kann heute als sicher gelten, daß der Eiweißabbau im Organismus, ähnlich wie im Reagensglase, zu den Amidosäuren führt, obwohl ein direkter Nachweis dieser Abbauprodukte nur in seltenen Fällen möglich ist. Solche Fälle sind vor allem die Stoffwechselanomalien der Cystinurie und der Alkaptonurie. Bei der ersteren wird als Cystin ständig eine schwefelhaltige Amidosäure ausgeschieden, bei der Alkaptonurie andererseits werden die aromatischen Amidosäuren, Phenylalanin und Tyrosin, mögen sie nun als solche zugeführt oder im Organismus aus Eiweiß entstanden sein, in der Form der Homogentisinsäure ausgeschieden. Bei diesen beiden Prozessen handelt es sich nicht etwa um einen vollständig anormalen Abbau, sondern nur um die Unterbrechung eines an und für sich normal verlaufenden Vorganges. Der Cystinuriker ist nicht fähig, das normal gebildete Cystin vollständig zu verbrennen, der Alkaptonuriker vermag die ebenfalls normal gebildete Homogentisinsäure nicht weiter zu verarbeiten. Gibt man z. B. einem Alkaptonuriker Homogentisinsäure ein, so scheidet er sie unverändert wieder aus, während der normale Organismus die Säure vollständig verbrennt.

Es liegt hier genau der analoge Fall vor wie bei der Ausscheidung der „Acetonkörper", Oxybuttersäure und Acetessigsäure, durch den Diabetiker. Auch diese Säuren sind normale Zwischenprodukte des Fettsäureabbaues im Organismus, zu deren weiterer, vollständiger Verbrennung der diabetische Organismus jedoch unfähig ist.

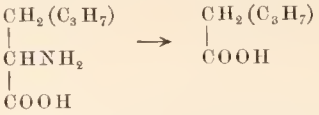
Verf. hat schon früher eine Reihe von Arbeiten über die Alkaptonurie veröffentlicht, wobei er die Schicksale der aromatischen Amidosäuren bei ihrer Überführung in Homogentisinsäure zu verfolgen suchte. In der vorliegenden Arbeit hat er seine Erfahrungen zusammengefaßt und ergänzt und ist dabei zu Resultaten von allgemeiner Bedeutung gelangt, die eine eingehende Besprechung seiner Schrift erfordern.

Betrachtet man den Vorgang der Umwandlung von Phenylalanin und Tyrosin in Homogentisinsäure, wie er sich in den beifolgenden Formeln darstellt:



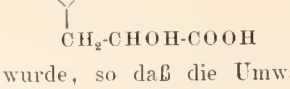
Phenylalanin — Homogentisinsäure — Tyrosin

so erkennt man, daß bei diesem Vorgang Veränderungen sowohl im Kern wie in der Seitenkette erfolgen. Die Veränderungen in der Seitenkette werden zunächst eingehend besprochen, da die hier gefundenen Resultate auch für die Erkenntnis des Abbaues der aliphatischen Amidosäuren von Bedeutung sind. Betrachtet man nämlich die Seitenkette für sich, so sieht man, daß bei dem Übergang zu Homogentisinsäure aus einer Amidosäure die um ein C-Atom ärmere Fettsäure entsteht. Dies ist aber genau derselbe Vorgang, wie er für den Abbau der aliphatischen Amidosäuren ebenfalls nachgewiesen ist. So geht nach Embdens Untersuchungen an der überlebenden Leber sowie nach den Experimenten von Baer und Blum am diabetischen Organismus z. B. Leucin in Isovaleriansäure über:

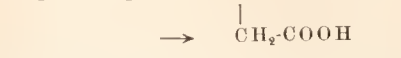


Verf. hält sich daher wohl mit Recht für befugt anzunehmen, daß auch der Weg, der in beiden Fällen eingeschlagen wird, der gleiche ist, so daß die Ergebnisse, welche das Studium der Umwandlung der Seitenkette beim Phenylalanin und Tyrosin zeitigte, auch auf die aliphatischen Amidosäuren übertragen werden können.

Eine Zeitlang glaubte man jenen Weg des Abbaues der Amidosäuren zu der nächst niederen Fettsäure zu kennen, da Kirk einmal eine Urolencinsäure fand, der die Formel einer Hydrocbinonmilchsäure

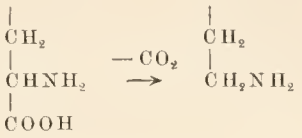


zugeschrieben wurde, so daß die Umwandlung der Seitenkette des Phenylalanins in die der Homogentisinsäure in der folgenden Weise gedacht werden mußte:

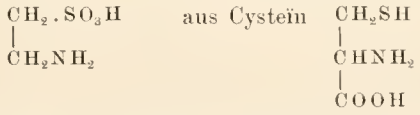


Später hat sich jedoch herausgestellt, daß das Präparat von Kirk nur eine nicht reine Homogentisinsäure war, so daß der Weg des Abbanes der

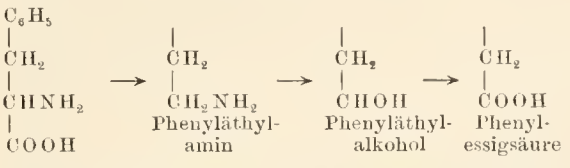
Amidosäuren über die Oxysäuren, wie er auf Grund jenes Befundes als sicher anzunehmen war, nicht mehr als bewiesen erachtet werden konnte. Verf. diskutiert zunächst die überhaupt in Betracht kommenden Möglichkeiten des Abbaues der Amidosäuren. In erster Linie könnte man daran denken, daß es sich um eine CO_2-Abspaltung handle, also eine Kürzung der Kohlenstoffkette unter Bildung von Aminen. Z. B.:



Derartige Prozesse sind im Tierkörper in der Tat durchaus nicht selten; so entsteht z. B. das Taurin

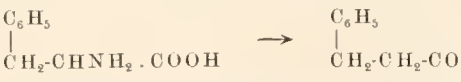


die Diamine, Putrescin und Cadaverin aus den Diamidosäuren Ornithin und Lysin beim Cystinuriker. Sobald man aber die Frage experimentell prüft, erweist sich dieser Weg des Abbaues als höchst unwahrscheinlich. Phenylalanin müßte nämlich danach in folgender Weise weiterverarbeitet werden:



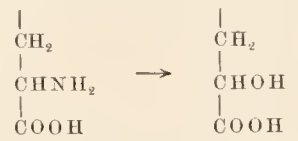
Schon im Tierversuch konnte gezeigt werden, daß im Gegensatz zum völlig verbrannten Phenylalanin das Phenylätbylamin nicht vollständig verbrannt, sondern zum großen Teil als Phenylessigsäure ausgeschieden wird, welch letztere im Organismus überhaupt nicht weiter abgebaut werden kann. Im Versuch am Alkaptonuriker konnte weiterhin Verf. zeigen, daß der Phenyläthylalkohol keine Homogentisinsäurebildung veranlaßt, daher als Zwischenprodukt des Abbaues des Phenylalanins nicht zu betrachten ist. Das gleiche ist von Blum für die p-Oxyphenylessigsäure, das in Betracht kommende Endprodukt des Tyrosinabbaues, erwiesen worden.

Eine weitere Möglichkeit, die diskutiert wurde, ist die, daß zunächst durch NH_2-Abspaltung und Reduktion aus der Amidosäure die entsprechende Fettsäure entstünde, so z. B. aus Phenylalanin



Phenylpropionsäure. Der Versuch am Alkaptonuriker zeigt aber, daß die Phenylpropionsäure kein Alkaptonbildner ist, ebensowenig nach neueren Untersuchungen des Verf. die aus dem Tyrosin zu erwartende Paraoxyphenylpropionsäure.

Viel wahrscheinlicher als diese Art der Desamidierung, die zudem als Reduktionsvorgang von vornherein wenig annehmbar erschien, mußte eine oxydative Desamidierung sein, wie sie ja auch früher auf Grund des Befundes der Uroleucinsäure angenommen worden war. Die Amidosäuren sollten also zunächst die entsprechenden α-Oxysäuren geben:



Die mit der Phenyl-α-milchsäure vorgenommenen Versuche am Alkaptonuriker schienen diese Anschauung vollauf zu bestätigen. Jene Oxysäure steigert die Homogentisinsäureproduktion erheblich, sie gibt in der überlebenden Leber nach Embden Aceton genau wie Phenylalanin selbst und wird gleich diesem im normalen Organismus, wie Knoop fand, restlos verbrannt. Gelegentlich dieser Untersuchungen wurde, gleichsam als Nebenbefund, registriert, daß die der Phenyl-α-milchsäure entsprechende Ketonsäure, die Phenylbrenztraubensäure

$$C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CO\text{-}COOH$$

ebenfalls in Homogentinsinsäure übergeht, ein Befund, dessen Bedeutung erst später ersichtlich wurde.

Vorläufig jedenfalls schien die Annahme der „hydrolytischen Desamidierung" gesichert. Um so erstaunlicher war zunächst das Resultat, das der Verf. bei Verabreichung der entsprechenden Tyrosinabkömmlinge beim Alkaptonuriker feststellen mußte. Die p-Oxyphenylmilchsäure gab nämlich keine Homogentisinsäure, ein Ergebnis, das durch mehrere Versuche sichergestellt wurde; sie kann also gar nicht ein Abbauprodukt des Tyrosins sein. Dagegen zeigte es sich, daß die entsprechende Ketonsäure, die p-Oxyphenylbrenztraubensäure, $C_6H_4OH.CH_2.CO.COOH$, glatt in Alkapton überging. Es erhob sich auf Grund dieser Tatsachen die Frage, ob die Ketonsäure etwa ein intermediäres Abbauprodukt sei, die Alkoholsäure jedoch nicht. Es lagen freilich Beobachtungen anderer Forscher vor, die eine Ausscheidung von Oxysäuren (Milchsäure, p-Oxyphenylmilchsäure) nach Fütterung von Alanin bzw. Tyrosin festgestellt haben wollen; einer Kritik halten diese Angaben aber nicht stand. Dagegen ist eine Angabe von Schotten in dieser Beziehung von Bedeutung. Er fand nämlich beim Hunde nach Eingabe von Phenylamidoessigsäure, $C_6H_5—CHNH_2—COOH$, die entsprechende Oxysäure, die Mandelsäure, $C_6H_5CHOH.COOH$, im Harn vor. Diese Angabe forderte zu einer eingehenden Nachprüfung auf.

Verf. hat bei diesen Versuchen folgende interessanten Tatsachen festgestellt. Nach Verfütterung von racemischer (d-l)-Phenylamidoessigsäure erscheinen im Harn 1. l-Phenylamidoessigsäure, 2. l-Mandelsäure und vor allem 3. Phenylglyoxylsäure, also die entsprechende Ketonsäure:

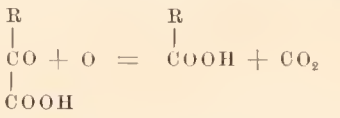
$$C_6H_5\text{-}CO\text{-}COOH$$

Die Herkunft dieser Substanzen wurde durch eingehende Kontrollversuche festgestellt. Die l-Phenyl-

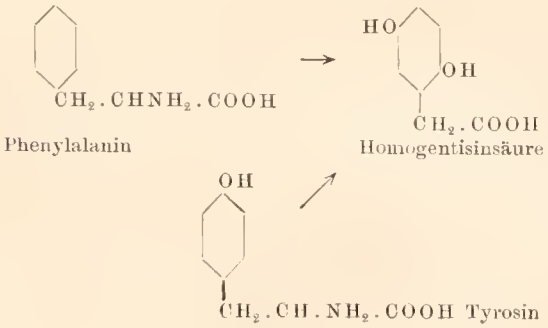
amidoessigsäure ist der entsprechende Anteil der verfütterten racemischen Säure, der im Organismus überhaupt nicht angegriffen wird. Die Phenylglyoxylsäure stammt aus der d-Phenylamidoessigsäure. Die l-Mandelsäure endlich geht nicht, wie man gemäß ihrer stereochemischen Verwandtschaft denken sollte, aus der l-Phenylamidoessigsänre, sondern ans der Phenylglyoxylsäure hervor.

Diese Versuche zeigen also vor allem sehr klar die Tatsache, daß aus einer Amidosäure als nächstes Abbauprodukt die entsprechende Ketonsäure entsteht. Wenn im Fall der Phenylamidoessigsäure aus der zunächst entstandenen Ketonsäure (Phenylglyoxylsäure) sekundär eine Oxysäure, die l-Mandelsäure, entstand, so ist dieser sekundäre Prozeß nicht etwa von allgemeiner Bedeutnng. Es geht dies schon aus der oben erwähnten Tatsache hervor, daß nach den Versuchen am Alkaptonuriker beim Tyrosin die entsprechende Alkoholsäure nicht als Glied in der Kette des Ahbaues zn betrachten ist, da sie zur Alkaptonbildung nicht hefähigt ist. Der Prozeß der Mandelsäurebildung nach Eingabe von Phenylamidoessigsäure ist dadurch verständlich, daß der Organismus nicht fähig ist, die znnächst entstandene Phenylglyoxylsäure vollständig zn zerstören. In solchen Fällen, speziell bei Stoffwechselanomalien, findet man sehr häufig gewisse Nebenreaktionen im Orgauismus. Der diabetische Körper z. B. ist außer stande, die normal gebildeten β-Oxybuttersäure und Acetessigester weiter zu verhrennen, wie es der gesnnde tut, gerät gewissermaßen auf Abwege des chemischen Abbaues und bildet aus jenen Säuren Aceton. Derartiger Abwege, die Verf. als Parektropieu bezeichnet, kennt mau eine ganze Auzahl, und auch die Bildung der l-Mandelsäure aus Phenylglyoxylsäure ist als eine Parektropie anzusehen.

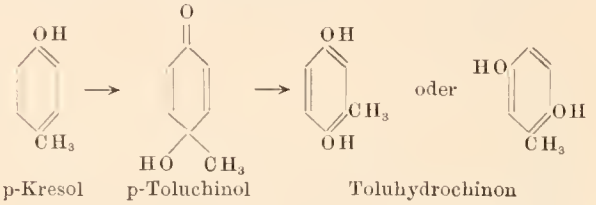
Der weitere Abhau der aus den Amidosäuren entstandeneu Ketonsäureu ist leicht zu versteheu als Ergebnis einer Oxydatiou mit CO_2-Abspaltnug. Er führt zu der um ein C-Atom ärmereu Fettsäure:



Im letzten Teil seiner Ahhandlung bespricht Verf. die Vorgänge, welche beim Übergang der aromatischen Amidosäuren in Alkapton am Benzolkern selbst sich ahspielen:



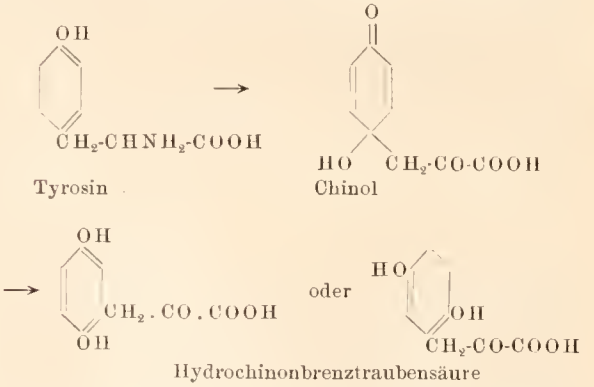
Beim Phenylalanin müssen also zwei Hydroxylgruppen in ortho- und meta-Stellnng eintreten, ein Vorgang, der ganz im Gegensatz steht zn der allgemeinen Regel, daß in den Benzolkern eintretende Grnppen sich stets in para-Stellung zu schon vorhandenen begeben. Beim Tyrosin mnß gar eine paraständige Hydroxylgruppe verschwinden. Diese eigentümlichen Tatsachen hat erst ein Hinweis von E. Meyer aufgeklärt. Er zeigte nämlich, daß hier offenhar eine Umlagerung vorliege, wie sie in ganz analoger Weise schon von Bamberger geschildert wnrde. Dieser Forscher hat z. B. gezeigt, daß p-Kresol durch Oxydation mit Caroschem Reagens in Toluchinol nhergeht, ans dem weiterhin durch Umlagerung Toluhydrochinon hervorgeht:



p-Kresol p-Toluchinol Toluhydrochinon

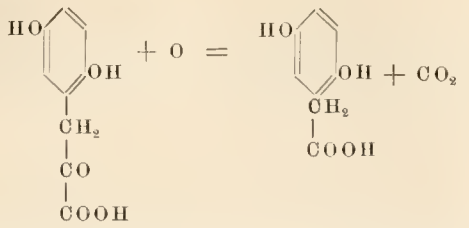
Hier treten an die Stelle eines paraständigen Hydroxyls zwei Hydroxylgruppen in ortho- nnd meta-Stellung, genau wie heim Übergang von Tyrosin in Homogentisinsäure. Für diese Umlagerung ist eine OH-Gruppe in para-Stellung also geradezu Vorhedingung, und beim Phenylalanin hätte man daher eine vorhergehende Hydroxylierung am para-C-Atom anznnehmen, ein Prozeß, der im Tierkörper etwas ganz Gewöhnliches ist. Zur Stütze dieser Anschauuugen hat Verf. untersucht, wie sich die Phenylbrenztraubensäure einerseits, die drei isomeren Oxyphenylbrenztrauhensäuren andererseits zur Homogentisinsäureausscheidung beim Alkaptonuriker verhalten. Nach der Umlagerungstheorie dürfte nur das Derivat vom Phenylalanin und die ortho-Oxyphenylbrenztrauhensäure der Umlagernng und damit der Homogentisinsäurebildung fähig sein, die anderen Isomeren dagegen nicht. Dies hat sich in der Tat erwiesen.

Der Gesamtahhau des Tyrosins zn Homogentisinsäure läßt sich also jetzt folgendermaßeu formulieren:



Hydrochinonbrenztraubensäure

Aus der Hydrochinonbrenztraubensäure geht schließlich durch Oxydation und CO_2-Abspaltung in der Seitenkette die Homogentisinsäure hervor:



Ob die Veränderungen im Kern einerseits, in der Seitenkette andererseits gerade in der angegebenen Reihenfolge verlaufen, bleibt noch dahingestellt. Immerhin dürfte die Hydrochinonbrenztraubensäure in der Tat ein Zwischenprodukt sein, denn sie geht, dem Alkaptonuriker eingeführt, in Homogentisinsäure über.

Bis zu dieser Säure führt der Abbau beim Alkaptonuriker, dessen Organismus die Homogentisinsäure nicht weiter abzubauen vermag. Im normalen Organismus dagegen tritt völliger Zerfall ein, der sich in Versuchen Embdens an der überlebenden Leber in dem Übergang der Homogentisinsäure im Acetonkörper dokumentierte, und der demnach in irgend einer bisher noch nicht bekannten Weise schließlich zur Aufspaltung des Benzolringes führen muß.

Otto Riesser.

Hans Winkler: 1. Solanum tubingense ein echter Pfropfbastard zwischen Tomate und Nachtschatten. (Berichte d. Deutsch. Botanischen Gesellschaft, Bd. 26, S. 595—608.) 2. Weitere Mitteilungen über Pfropfbastarde. (Zeitschrift f. Botanik 1909, I, 315—345.)

Wie bereits in dem Bericht über die Naturforscherversammlung in Köln mitgeteilt wurde (Rdsch. 1908, XXIII, 553), ist es Herrn Winkler gelungen, einen echten Pfropfbastard zu erzielen. Damit ist nun die seit 80 Jahren so viel umstrittene Frage nach der Möglichkeit solcher Bastarde (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 589) entschieden. Es handelt sich um das Produkt einer Pfropfung von Solanum lycopersicum (in diesem Falle die Tomatensorte „König Humbert", gelbfrüchtig) auf den gewöhnlichen Nachtschatten Solanum nigrum; der Bastard hat den Namen Solanum tubingense erhalten. Die Methode ist die gleiche, mit der Herr Winkler früher seine „Chimäre" erhielt (s. Rdsch. 1908, XXIII, 172). Es wurden stets von beiden Solanumarten Angehörige reiner Linien, also von je einem Individuum und zwar aus selbstbestäubten Blüten abstammende Exemplare benutzt. Mit Rücksicht auf das hohe Interesse, das dieser Versuch in Anspruch nimmt, wird eine nochmalige Darstellung des Ergebnisses nicht unwillkommen sein.

Von 268 Pfropfungen wurden nach der Dekapitierung über 3000 Adventivsprosse erzielt, von denen bei weitem die meisten „artrein" waren, d. h. einem der Eltern genau entsprachen; fünf waren genau wie die nun schon bekannte Chimäre; von vier anderen (davon einer von einer anderen Tomatensorte abstammend) sind drei möglicherweise, einer aber sicher ein echter Pfropfbastard. Im Gegensatz zur Chimäre haben wir hier die charakteristischen Eigenschaften der Eltern nicht nebeneinander, sondern gewissermaßen zusammengezogen zu einer Mittelform. Der Sproß, der genau aus dem Grenzstreifen zwischen Nachtschatten- und Tomatengewebe hervorwuchs, hatte Blätter, die ungefiedert waren wie die von S. nigrum, aber gesägtrandig wie die von S. lycopersicum, immerhin den ersteren ähnlicher. Mehr der Tomate entsprechend war dagegen die Behaarung des Sprosses; in der Dicke des Stengels hielt er ziemlich die Mitte zwischen beiden Eltern ein. Der Blütenkelch des Bastards ist stark behaart wie der von S. lycopersicum, die Blätter sind nicht so spitz und bei weitem nicht so lang, wenn auch schon auffällig länger und zugespitzter als die von S. nigrum. Die Kronenblätter nähern sich in den Größenverhältnissen auch mehr dem Nachtschatten; doch während die Krone bei diesem fast rein weiß ist, ist die des Bastards hellzitronengelb, ähnlich wie die der Tomate. An den Staubblättern ist auffällig, daß sie auch wieder in den Längeverhältnissen etwa zwischen den Eltern stehen und zwar dem Nachtschatten ähnlicher sind; die Filamente sind im Verhältnis etwa so lang wie bei S. nigrum, aber behaart wie bei S. lycopersicum. Wie bei diesem hängen die Antheren durch (sehr kurze) Konnektive zusammen und öffnen sich mit einer Pore, die fast so nahe der Spitze liegt wie bei S. nigrum, aber verlängert ist wie bei S. lycopersicum. Fruchtknoten und Griffel zeichnen sich durch ziemlich reichliche, mehr der Tomate ähnliche Behaarung aus. Der Pollen ist reichlich und gut bestäubungsfähig, in der Größe eher dem des Nachtschattens (größer als bei der Tomate) ähnlich. Auch die Frucht entspricht in Reifedauer, Färbung und Form mehr der Beere des Nachtschattens; sie ist fast kugelig und tiefblau bis schwarz. Über ihre Keimfähigkeit muß das nächste Frühjahr entscheiden.

Daß es sich wirklich um einen echten Pfropfbastard handelt, wird auch noch durch die Ausschließung anderer Erklärungsmöglichkeiten begründet.

Um eine Mutation von S. nigrum kann es sich nicht handeln, weil dann wohl kaum die abweichenden Eigenschaften so ausschließlich denen der Tomate glichen. Eine Täuschung kann man Herrn Winkler auch nicht zur Last legen, denn eine Solanumart wie das oben beschriebene Solanum tubingense existierte bisher nicht, und ein sexueller Bastard kann es auch nicht sein, denn der ist nach vielen Versuchen zwischen Tomate und Nachtschatten nicht herzustellen. (Dagegen erhielt Verf. sowohl bei S. nigrum wie bei S. lycopersicum gute Früchte, wenn er die rechtzeitig kastrierten Blüten mit dem Pollen des Pfropfbastards rückbestäubte.)

Vegetative Spaltungen, wie sie bei den von anderen Autoren als Pfropfbastarde beschriebenen Cytisus Adami und Crataegomespilus auftreten, hat Verf. nicht erhalten; nur trat an einem entknospten und dekapitierten Exemplar von S. tubingense ein Rückschlag in den Adventivsprossen ein, von denen zwar 8 wieder S. tubingense, alle übrigen 15 aber reines S. nigrum waren. Wie bei Crataegomespilus aber traten außer

der beschriebenen noch zwei anders gestaltete Formen der Mittelbildung zwischen den Eltern auf, deren Konstanz noch nicht feststeht.

Im weiteren Verlaufe der Kultur traten noch mehrfach spontane (nicht etwa durch Wundreiz hervorgerufene regenerative) Rückschläge auf, und zwar stets nach Solanum nigrum hin. In einem Falle, der überhaupt mehr an eine Chimäre erinnerte, wurde eine „gemischte" Blüte beobachtet, entsprechend den oft bei Cytisus Adami beschriebenen. Nach seinen Erfahrungen an Solanum und mit Rücksicht auf die charakteristische Art der Rückschläge vermutet Verf., daß es sich auch bei Cytisus Adami und Crataegomespilus um wirkliche Pfropfhybriden, nicht um sexuelle Bastarde handelt. Aus den gleichen Eltern (S. lycopersicum und S. nigrum) gewann Herr Winkler noch vier andere Pfropfbastarde, die hier nicht im einzelnen beschrieben werden sollen: Solanum proteus (der Tomate sehr nahestehend), S. Darwinianum (nach einer Serie sehr eigentümlicher Chimären erhalten), S. Koelreuterianum und S. Gaertnerianum, dem S. nigrum näherstehend. G. T.

C. Bellia: Das elektrische Potential der Atmosphäre auf dem Ätna. (Il nuovo Cimento 1909, ser. 5, vol. XVII, p. 174—178.)

Bei einer Besteigung des Ätna im August v. J. hat Herr Bellia außer pyrheliometrischen Beobachtungen auch einige Messungen des Gradienten des elektrischen Potentials der Atmosphäre mit dem tragbaren Exnerschen Apparat ausgeführt, während gleichzeitig in Catania Messungen mit einem selbstregistrierenden Instrument gemacht wurden. Auf dem Berge wurden zwei Exnersche Elektrometer mit Aluminiumblatt verwendet und als Potentialausgleicher eine Lunte aus mit einer Lösung von Bleinitrat getränktem Filtrierpapier; das Potential wurde etwa 30 m vom Hauptgebäude in 1,3 m Höhe über dem Boden gemessen. In Catania wurde ein Mascartscher Apparat mit photographischer Registrierung und einer Thomsonschen Tropfelektrode verwendet, der im Garten des Observatoriums 45 m über dem Meeresspiegel aufgestellt war und das Potential 2,25 m über dem Boden angab.

Die Beobachtungen sind in Catania ununterbrochen in der zweiten Hälfte des August gemacht worden und in Pausen von 2 Stunden an zwei Punkten des Ätna, und zwar in der Casa Cantoniera (1885 m hoch) am 18. und 19. August und im Observatorium (2942 m hoch) am 21., 22. und 23. August. Das Wetter war stets heiter. Die Mittelwerte des Potentialgefälles sind in Volt per Meter in einer Tabelle für die drei Stationen zusammengestellt, aus der sich folgendes ergibt:

Das Potentialgefälle ist stets positiv und nimmt mit der Höhe schnell zu. Der tägliche Gang des Gefälles ist in den drei Stationen verschieden. In Catania zeigt sich eine doppelte Schwankung mit einem Hauptmaximum gegen 10^h und einem zweiten Maximum gegen 20^h und zwei Minima, einem um 16^h und einem stärkeren um 4^h. An den beiden Bergstationen hingegen zeigte sich eine einfache Oszillation mit einem Maximum am Tage und einem Minimum in der Nacht. Man findet also nach Exners Einteilung in Catania den Typus a, der für warme Stationen charakteristisch ist, und auf dem Ätna den Typus b, der die kalten Stationen charakterisiert. Dieses verschiedene Verhalten des Potentialgefälles ist ein allgemeines; es wurde auch auf dem Sonnblick, auf dem Montblanc und auf dem Eiffelturme beobachtet.

Von vornherein könnte man glauben, daß die Erscheinungen der Luftelektrizität von der Ionisierung der Luft durch die radioaktiven Effluvien und den Rauch des Zentralkraters abhängen, und daß dies auch auf das elektrische Potential der Atmosphäre des Ätna Einfluß haben müsse; aber der tägliche Gang des Potentialgefälles hat sich normal gezeigt und analog dem auf anderen hohen Bergen.

Die Elektrizitätszerstreuung auf dem Ätna-Observatorium zeigte eine Anomalie, indem, entgegen dem Verhalten auf anderen hohen Bergen, die Zerstreuung der negativen Elektrizität fast gleich war derjenigen der positiven Elektrizität. In der Casa Cantoniera hingegen, der niedrigeren und weiter vom Krater entfernten Station, hatte man ein normales Verhalten, die Zerstreuung der negativen Elektrizität war doppelt so groß wie die der positiven.

Der Vergleich mit den verschiedenen gleichzeitig beobachteten meteorologischen Elementen zeigt, daß auf allen drei Stationen die Kurve der Dampfspannung eine große Analogie darbietet mit der des atmosphärischen Potentials, während die Temperatur und die relative Feuchtigkeit einen anderen Gang haben. Für Catania ist dies auch anderweitig bestätigt worden, hingegen haben Elster und Geitel in Wolfenbüttel und Exner in St. Gilgen einen Gang der Dampfspannung gefunden, der dem des Potentialgefälles entgegengesetzt ist. „Vielleicht ist die Analogie zwischen den beiden Phänomenen überhaupt nur eine zufällige."

Louise S. Mc Dowell: Einige elektrische Eigenschaften des Selens. (The Physical Review 1909, vol. XXIX, p. 1—36.)

Die vor etwa 35 Jahren entdeckte Abnahme des elektrischen Widerstandes im Selen bei Einwirkung des Lichtes ist seitdem nach den verschiedensten Richtungen vielfach untersucht worden; aber ein Punkt, nämlich die Rückkehr der durch das Licht veränderten Leitfähigkeit zu dem normalen Verhalten während der Dunkelheit, hat die Aufmerksamkeit der Physiker weniger in Anspruch genommen. Die Abhängigkeit der „Erholungs"kurve von den verschiedenen Umständen der Beeinflussung, und zwar von der Wellenlänge des einwirkenden Lichtes, von seiner Intensität und von der Dauer seiner Einwirkung, schien besonders für eine genauere Untersuchung empfehlenswert. Wohl waren einige Erholungskurven schon beschrieben und einerseits ein anfangs schnelles und dann langsames Erholen, andererseits eine Beziehung zur Zeitdauer der Erregung beobachtet; Verf. jedoch hat die ganze Frage einer systematischen Untersuchung unterzogen.

Zunächst wurde der Widerstand der untersuchten Selenzelle im Dunkeln bestimmt. Dann wurde sie eine bestimmte Zahl von Sekunden lang dem Licht exponiert, der Widerstand im Moment, wo das Licht abgeblendet wird, gemessen und dann wieder in häufigen Intervallen, während der Widerstand zu dem normalen Dunkelzustande zurückkehrte. Die untersuchten Zellen waren teils Bidwellsche (3), teils Ruhmersche (1); als erregendes Licht wirkte entweder Bogenlicht, das durch ein Glasprisma spektral zerlegt war, oder Licht einer 16kerzigen Glühlampe, das durch rote oder grüne Schirme gefärbt wurde. Der Strom entstammte in allen Versuchen einer einzigen Akkumulatorzelle, und der Widerstand wurde mit der Wheatstoneschen Brücke, deren einen Arm die Selenzelle bildete, gemessen. Die Ergebnisse sind in Kurven dargestellt, in denen der reziproke Wert der Quadratwurzel der Widerstandsänderung $(1/\sqrt{c - c_0})$ als Ordinate, die Zeit als Abszisse eingetragen sind.

Nachdem der Einfluß der Wellenlänge des erregenden Lichtes ermittelt war, wurde die Änderung der Erholungskurven mit der Zeitdauer und mit der Intensität der Erregung, der Verlauf der Sättigung und der Empfindlichkeit bei verschiedenen Wellenlängen und Intensitätsgraden sowie die Beziehung zur elektromotorischen Kraft untersucht. Die Resultate hat Verf. wie folgt zusammengefaßt:

Die Gestalt der Erholungskurve hängt von der Stärke der Erregung und von der Wellenlänge des erregenden Lichtes ab. Im allgemeinen nimmt die Zeit der Erholung zu mit der Stärke der Erregung. Die Erholung erfolgt langsamer bei Erregung durch infrarotes Licht als durch Licht des sichtbaren Spektrums. Die einzelnen Zellen unterscheiden sich in der relativen Zeit der Erholung für verschiedene Wellenlängen ebenso wie in der absoluten Zeit der Erholung für Licht gleicher Stärke und Wellenlänge.

Die Wirkung der längeren Dauer der Erregung auf die Gestalt der Erholungskurve ist ähnlich der Wirkung gesteigerter Intensität.

Die Erregung erfordert Zeit. Während 60 bis 80% der gesamten Zunahme der Leitung in den ersten fünf Minuten hervorgerufen werden, werden für die volle Sättigung Stunden erfordert. Die Schnelligkeit der Erregung ändert sich mit der Intensität und der Wellenlänge des erregenden Lichtes. Die für volle Sättigung erforderliche Zeit kann abnehmen, wenn die Intensität des Lichtes abnimmt, aber die anfängliche Geschwindigkeit der Erregung wächst immer mit der Intensität. Die Änderung der Erregungsgeschwindigkeit der einzelnen Zellen für verschiedene Wellenlängen entspricht der Änderung ihrer Geschwindigkeit der Erholung; z. B. die Zellen, welche die schnellste Erholung für rotes Licht zeigen, zeigen auch die schnellste Erregung für rotes Licht.

Die Beziehung zwischen Widerstand und elektromotorischer Kraft ist annähernd ein geradliniges Verhältnis. Der Widerstand nimmt ab, wenn die elektromotorische Kraft zunimmt.

Verschiedene Zellen zeigen eine Änderung in der relativen Empfindlichkeit gegen Licht verschiedener Wellenlängen, aber eine Beziehung zwischen dieser Änderung und der Änderung in den Erholungs- und Erregungskurven ist nicht gefunden worden.

H. Klaatsch: Die neuesten Ergebnisse der Paläontologie des Menschen und ihre Bedeutung für das Abstammungsproblem. (Zeitschrift für Ethnologie 1909, Bd. **41**, S. 537—584.)

Die letzten Jahre haben unsere Kenntnisse über den fossilen Menschen außerordentlich bereichert, indem sie uns die Funde der Reste von Heidelberg (Rdsch. 1909, XXIV, 55), Monstier (ebenda 250) und Corrèze (ebenda 81) brachten. Diese Reste unterzieht Herr Klaatsch einer sehr eingehenden Untersuchung, indem er sie nicht nur untereinander, sondern auch mit den Skelettresten lebender und fossiler Menschenrassen sowie auch verschiedener Affen vergleicht. Besonderes Interesse bieten die zahlreichen Vergleiche durch Projektionskurven, die die verschiedene Ausbildung der Skelettteile bequem erkennen lassen. So werden u. a. verglichen die Mittelschnitte durch den Schädel, das Profil des Unterkiefers, mehrere Horizontalschnitte desselben. Auf die vielen Einzelheiten dieser interessanten Arbeit kann hier leider nicht eingegangen werden.

Herr Klaatsch kommt zu dem Schlusse, daß diese alten Reste sich nicht dem Typus der Menschenaffen im engeren Sinne nähern, wie er uns schon im pliozänen Dryopithecus entgegentritt. Sie ähneln eher den Verhältnissen, wie wir sie bei den Gibbons finden. Überhaupt stehen diese neben den Menschen den Urprimaten am nächsten, während die amerikanischen und die altweltlichen Kleinaffen wie die Menschenaffen Seitenzweige darstellen.

In der Neandertalrasse gehören die Reste von Moustier und Krapina einem älteren Horizonte an als die von Spy und Corrèze. Bei den anderen läßt sich das Alter nicht sicher feststellen. Jedenfalls hat die Rasse sich sehr lange behauptet und vielleicht noch mit anderen Rassen zusammengelebt, so z. B. mit der durch den Rest von Grimaldi vertretenen, die nicht mit ihr verwandt ist.

Th. Arldt.

Franz Zach: Über den in den Wurzelknöllchen von Elaeagnus angustifolia und Alnus glutinosa lebenden Fadenpilz. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1908, Bd. **117**, S. 973—983.)

An den Wurzeln der Erlen treten korallenartige Anschwellungen auf, als deren Erreger zuerst Woronin (1866) einen Fadenpilz bezeichnete, den er unter dem Namen Schinzia Alni beschrieb. Möller gab später an, daß es sich nicht um einen Fadenpilz, sondern um einen Myxomyceten (Plasmodiophora Alni) handle (1885). Brunchorst, der auch die ähnlichen Wurzelanschwellungen der Elaeagnaceen untersuchte (1886), widersprach dieser Ansicht, trennte aber den Fadenpilz von der Gattung Schinzia ab und nannte ihn Frankia subtilis. Möller schloß sich dem nach erneuter Untersuchung an (1890). Frank seinerseits war unsicher, ob Frankia subtilis, die er als ein degeneriertes Lebewesen bezeichnete, ursprünglich einen Spaltpilz oder einen feinfädigen Hyphenpilz darstelle, doch gab er letzterer Ansicht den Vorzug (1891). Shibata erklärte wiederum, daß der Pilz kein echter Fadenpilz sei (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 22). Zuletzt hat Björkenheim bei Alnus incana einen echten Hyphomyceten beschrieben, ohne mit seiner Ansicht allgemein durchzudringen.

Diese Unsicherheit über die systematische Stellung des Pilzes veranlaßte Herrn Zach, die Wurzelknöllchen von Elaeagnus incana unter stetem Vergleiche mit Alnus glutinosa zu untersuchen. Der Pilz erwies sich in beiden Fällen als identisch und als ein echter Hyphomycet. Die Hyphen leben innerhalb der Zellen, verzweigen sich reichlich und ziehen einzeln oder zu Strängen vereinigt von der einen Zelle zur anderen. In der Zelle knäueln sie sich zusammen und bilden neben dem hypertrophischen Kerne einen meist zentral gelegenen und an dünnen Plasmafäden aufgehängten Klumpen. Außer ihnen findet man bakterienähnliche, längere Stäbchen, die in sehr großer Anzahl auftreten und in eine schleimige Grundmasse eingebettet sind, die das Lumen gewisser Zellen vollständig erfüllt. Diese stäbchenführenden Zellen sind nur vereinzelt vorhanden und immer von den pilzführenden Zellen umgeben. Als terminale Anschwellungen der Hyphen treten ferner eigentümliche Bläschen auf, die nach den Angaben früherer Beobachter reich an Eiweißstoffen sind.

Übereinstimmend geben alle Beobachter an, daß die Pilzfäden und die Bläschen im weiteren Verlaufe verdaut werden. Über den Vorgang der Verdauung macht Verf. Angaben, die von den früheren abweichen. In älteren Zellen findet man die Pilzklumpen vielfach verändert und degeneriert oder auch völlig verschwunden. Dazu treten runde oder ovale Körper auf, die Verf. als Exkretkörper bezeichnet. Anfänglich sind sie ölartig, schwach gelblich und lösen sich rasch in Alkohol und Chloroform. Später bräunen sie sich, werden fester, erhalten eine dünne Hüllmembran und erlangen zuletzt hornartige Beschaffenheit. Während die Hyphen und die Bläschen anscheinend aufgelöst und verdaut werden, bleiben diese Exkretkörper in den Zellen zurück. Sie werden schließlich entweder mit den Rindenzellen nach außen abgestoßen oder bleiben im Innern der Knöllchen liegen, bis sie durch den Zerfall des Gewebes frei werden.

Die oben erwähnten bakterienähnlichen Stäbchen deutet Verf. als zerfallene Hyphen, die der Verdauung unterliegen. Die schleimähnliche Grundmasse sei durch den Verdauungsakt aus den Hyphen entstanden. Sie werde dem Anschein nach resorbiert, während die unverwendbaren Reste, die Exkretkörper, übrig bleiben.

F. M.

Literarisches.

Paul Schafheitlin: Die Theorie der Besselschen Funktionen. V und 129 S. 8°. Mit einer Figurentafel. (Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende, herausgegeben von E. Jahnke, Nr. 4.) (Leipzig und Berlin 1908, B. G. Teubner.)

Das Bändchen gehört einer Sammlung an, welche die Bestimmung hat, für solche, die zwar nicht Mathematiker von Fach sind, wohl aber die Mathematik als Hilfswissenschaft brauchen, diejenigen Gebiete der Mathematik, die nicht in den ersten Vorlesungen über Infinitesimalrechnung vorgetragen werden, aber doch öfter bei Anwendungen in der Physik und Technik zur Verwendung kommen, in möglichster Kürze unter Beschränkung auf das im Gebrauche Notwendige vorzuführen. Die Bearbeitung der Besselschen Funktionen, die in der Astronomie, in der mathematischen Physik, neuerdings auch in der Theorie der drahtlosen Telegraphie vielfach gebraucht worden sind, hat Herr Schafheitlin übernommen, der schon seit Jahren hübsche Studien zu diesen Transzendenten veröffentlicht hat. Als erfahrener Lehrer hat er es verstanden, eine solche Herleitung und Zusammenfassung ihrer Eigenschaften zu geben, die weitgehenden Ansprüchen genügen dürfte. Wer noch tiefer in dieses Gebiet eindringen will, wird auf das „Handbuch der Theorie der Zylinderfunktionen" von Nielsen verwiesen (Leipzig 1904, B. G. Teubner).

Der Verf. beginnt im ersten Abschnitt seiner Einführung in die Theorie der Besselschen Funktionen mit einem Hinweise auf die Verwandtschaft mit der Gaußschen hypergeometrischen Reihe, leitet dann aber sofort aus der Besselschen Differentialgleichung die Potenzreihe für die Besselschen Funktionen erster Art ab und knüpft hieran die Herleitung ihrer wichtigsten Eigenschaften. Der zweite Abschnitt ist den Besselschen Funktionen zweiter Art gewidmet, sowie dem Gebrauche semikonvergenter Reihen für beide Arten von Funktionen. Nachdem so die Bekanntschaft mit den behandelten Transzendenten hinlänglich weit geführt ist, wird im dritten Abschnitt die Darstellung willkürlicher Funktionen durch Besselsche Funktionen und durch Integrale mit Besselschen Funktionen gelehrt. Der kurze vierte Abschnitt behandelt das Additions- und das Multiplikationstheorem. Der Verlauf und die Größe der Besselschen Funktionen für gewisse Werte des Arguments und des Parameters werden recht ausführlich im fünften Abschnitt behandelt. Ein Anhang enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Formeln.

Ein Student, der diese kleine Schrift durchgearbeitet hat, ist für die Anwendungen der Besselschen Funktionen ganz gut vorbereitet. Vielleicht wäre es angebracht gewesen, unter Beschränkung des theoretischen Inhaltes außer den Anwendungen über die Darstellung willkürlicher Funktionen mit Hilfe der Besselschen Funktionen auch einige besonders geeignete Beispiele aus der mathematischen Physik hinzuzufügen, um an ihnen den Nutzen der Theorie zu zeigen. E. Lampe.

H. A. Lorentz: The Theory of Electrons and its Applications to the phenomena of light and radiant heat. (A course of lectures delivered in Columbia University, New York, in march and april 1906.) (Leipzig, B. G. Teubner, 1909.)

Das vorliegende Werk dankt seine Entstehung einem Vorlesungszyklus, den Verf. im Frühjahr 1906 an der Columbia-Universität in New York hielt. Doch weist es, um die geschlossene Form eines Buches zu wahren, mannigfache Zusätze und Erweiterungen gegenüber den damals gehaltenen Vorträgen auf.

Das Buch gliedert sich in fünf Teile: Der erste Teil (General principles. Theory of free electrons) bringt die Entwickelung der elektromagnetischen Gleichungen für den freien Äther und die ponderabeln Körper auf Grund der Elektronentheorie. Durch Einführung des Begriffes des elektromagnetischen Momentes wird eine einfache Übertragung der Gleichungen auf bewegte Elektronen ermöglicht. Anschließend hieran werden die aktuellen Fragen der elektromagnetischen Masse eines Elektrons, des Verhältnisses von Ladung zur Masse, der Strahlung eines bewegten Elektrons usw. behandelt. Die letzten Kapitel dieses Abschnittes bringen eine Anwendung der Elektronentheorie auf die Bewegung der Elektrizität und Wärme in Metallen.

Der zweite Teil (Emission and absorption of heat) behandelt die Gesetze der Emission und Absorption von Wärme mit besonderer Berücksichtigung der schwarzen Strahlung und ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Wellenlänge. In kurzer, übersichtlicher Weise wird die Entwickelung der Strahlungstheorie bis zu ihrem heutigen Standpunkt verfolgt, und die noch strittigen Fragen werden, da der knappe Raum eine eingehende Erörterung derselben nicht gestattet, wenigstens in ihrer prinzipiellen Bedeutung dargelegt.

Der dritte Teil (Theory of the Zeeman-effect) befaßt sich mit der Theorie des Zeemaneffektes und bildet gewissermaßen den Übergang zur Anwendung der Elektronentheorie auf optische Phänomene, denen die beiden letzten Abschnitte (IV. Propagation of light in a body composed of molecules. Theory of the inverse Zeeman-effect. V. Optical phenomena in moving bodies) gewidmet sind. In diesen sind von besonderem Interesse die Kapitel, die die Kaufmannschen Versuche, die Theorie des starren bzw. deformierbaren Elektrons und schließlich das Einsteinsche Relativitätsprinzip behandeln.

Der Verf. bedient sich durchweg der Methode der Vector-analysis, doch definiert er gleich zu Anfang alle verwendeten Symbole, so daß hieraus dem Leser kaum eine Schwierigkeit erwachsen kann. Die im Text stellenweise ausgelassenen Zwischenrechnungen finden sich in den am Schlusse beigefügten „Notes". Dieselben geben auch diejenigen Ergänzungen, die durch den Gang der Entwickelung, den manche Fragen seit dem Jahre 1906 genommen haben, notwendig geworden sind.

Das Buch wird sicher sehr vielen hoch willkommen sein, denn es faßt die in zahlreichen Einzelpublikationen niedergelegten Resultate der letzten Jahrzehnte zusammen und orientiert den Leser auch über jene Fragen, an deren Lösung gerade gegenwärtig eine große Zahl von Forschern arbeitet. Außerdem bedarf wohl ein Werk, das den Begründer der Elektronik zum Verf. hat, kaum einer weiteren Empfehlung. Meitner.

J. Meisenheimer: Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. Erster Beitrag über den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren. 147 S., 2 Taf., 55 Textfig. (Jena, G. Fischer, 1909.) Pr. 6,50 ℳ.

Wie unendlich viele interessante Dinge auf dem Gebiete der Regeneration in den letzten Jahren bekannt geworden sind, wird der Leser der Rdsch. wissen, da wir ihn ständig über die wichtigsten Fortschritte auf diesem Gebiete auf dem laufenden zu erhalten versucht haben. So ist denn auch über die Meisenheimerschen Untersuchungen, die nicht nur von hohem theoretischen Interesse sind, sondern auch Berührungspunkte mit der Praxis (Kastration) haben, schon in der Rdsch. berichtet worden (1909, XXIV, 7 und 242). Jetzt liegen jene Untersuchungen über die Regeneration der Geschlechtsorgane sowie der Flügel der Schmetterlinge in vortrefflicher Ausstattung zusammengefaßt vor, bereichert namentlich um ein sehr wichtiges Kapitel „Methodik und Experimentalstatistik" und um ein kurzes, aber inhaltschweres Kapitel „Einwirkung der Operationen auf die psychischen Sexualcharaktere". „Kaum können wohl schärfere Beweise, als sie die geschilderten Beobachtungen enthalten, dafür er

bracht werden, daß Ausbildung wie Betätigung der psychischen Sexualcharaktere völlig unabhängig von einer Beeinflussung seitens der Geschlechtsdrüsen oder anderer Teile des Genitalapparates sich vollziehen. Eine Wechselwirkung zwischen primärem Geschlechtsapparat und Geschlechtsinstinkten besteht in keiner Form und in keinem Grade." Am Schlusse behandelt Verf. nach verschiedenen allgemein-biologischen Exkursen die Frage, was nun eigentlich bestimmend für die Entwickelung der männlichen oder weiblichen primären und sekundären Sexualcharaktere sei, und das Ergebnis ist, die Ursache müsse in der jungen Keimzelle gesucht werden. Damit ist auch ein Berührungspunkt mit der hoch interessanten Frage der Geschlechtsbestimmung, insbesondere mit den Hertwigschen Ideen hierüber, die in der Rdsch. seinerzeit genau erörtert wurden, gegeben.

Obwohl wir noch nicht wissen, mit welchen Fragen sich die folgenden Beiträge Herrn Meisenheimers befassen werden, sehen wir ihnen doch mit Spannung entgegen. V. Franz.

O. Taschenberg: Die giftigen Tiere. Ein Lehrbuch für Zoologen, Mediziner und Pharmazeuten. 325 S. (Stuttgart 1909, Enke.) 7 *M*.

Das Buch, das aus öffentlichen Universitätsvorlesungen des Verf. erwachsen ist, gibt in leicht lesbarer Form eine recht gute Übersicht über die verschiedenen, durch den Besitz giftig wirkender Stoffe ausgezeichneten Tiere. Verf. gliedert das Buch in vier Gruppen: ein erster Abschnitt behandelt die Tiere, die durch vitale Stoffwechsel- oder Zerfallsprodukte giftig wirken; hier haben neben einigen parasitischen Protozoen vor allem die parasitischen Nematoden und Cestoden ihre Stellen gefunden. Der zweite, naturgemäß umfangreichste Abschnitt behandelt die Tiere mit eigentlichen Giftapparaten, unter denen Verf. die Nessel- und Drüsenorgane unterscheidet. Der Begriff „Nesselorgan" ist hier etwas weiter gefaßt, so daß z. B. auch die Rhabditen der Turbellarien hier Erwähnung finden; auch hat Verf. den mit eigenen Nesselorganen ausgerüsteten Tieren die wenigen merkwürdigen Fälle angereiht, in denen gewisse Tiere die Nesselorgane ihrer Beutetiere zum eigenen Schutz verwenden. Innerhalb des Abschnitts, der die Tiere mit Giftdrüsen behandelt, ist im allgemeinen eine systematische Reihenfolge eingehalten, nur in einzelnen Fällen ist Verf. aus besonderen Gründen hiervon abgewichen. Ein weiteres Kapitel behandelt die Tiere, in deren Körper giftig wirkende Stoffe enthalten sind, die jedoch nicht sezerniert werden können; ein anderer kurzer Abschnitt ist den infolge bestimmter Ernährung zeitweilig giftig werdenden Tieren gewidmet. Hier finden auch die noch nicht völlig aufgeklärten Fälle von Fisch- und Muschelvergiftung ihren Platz. Endlich erörtert Verf. kurz die Knochenerkrankungen der Perlmutterdrechsler und einige Fälle von Idiosynkrasie. Der Aufgabe der kleinen Schrift entsprechend sind die systematischen Angaben kurz gehalten, für den, der ein Fremdling auf diesem Gebiete ist, vielleicht etwas zu kurz. Auch hätte an einigen Stellen auf den Bau der Giftorgane noch etwas mehr — an der Hand von Abbildungen — eingegangen werden können. Die Stechlust der Wespen ist nach den persönlichen Erfahrungen des Referenten durchaus nicht so groß, wie es nach der hier gegebenen Darstellung erscheinen könnte, ausgenommen natürlich den Fall, daß man sie am Neste angreift. Im übrigen hat Herr Taschenberg dem Leser ein recht reichhaltiges Material in übersichtlicher Form geboten. Daß den Giftschlangen ein besonders breiter Raum gewidmet wurde, ist in Anbetracht des besonderen Interesses, das in weiteren Kreisen gerade diesen Gifttieren entgegengebracht wird, wohl begründet. Dagegen kann Referent dem Verf. in einem Punkt nicht beistimmen, nämlich in dem Verzicht auf den Nachweis weiterer Literatur. Eine solche Zusammenstellung, die nicht nur dem Laien, sondern auch dem Zoologen, der sich nicht gerade mit dieser Frage näher beschäftigt hat, und dem Mediziner manches Neue bringt, gewinnt noch wesentlich an Wert, wenn man in der Lage ist, für diese und jene Angabe, für die man sich näher interessiert, auch die literarische Quelle leicht aufzufinden. Da die Darstellung vielfach zeigt, daß der Autor auch dem Humor sein Recht gewährt, so wird er dem Referenten den Hinweis auf eine unbeabsichtigt humoristische Stelle des Textes nicht verübeln. Es heißt S. 102 von den Flöhen, „daß es außerdem noch eine stattliche Anzahl neuer Arten gibt und neuerdings fortdauernd, namentlich durch die Bemühungen des Barons v. Rothschild . . . vermehrt wird". Gegen diesen Verdacht muß Herr v. Rothschild doch wohl in Schutz genommen werden! — Das Buch wird auch über die auf dem Titel erwähnten Kreise hinaus vielen erwünschte Belehrung bieten.

R. v. Hanstein.

E. Gilg und R. Muschler: Phanerogamen, Blütenpflanzen. (44. Heft von Dr. Paul Herres „Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens".) 172 S. Pr. 1 *M*, geb. 1,25 *M*. (Leipzig 1909, Quelle und Meyer.)

Die Verff. behandeln zunächst kurz den Bau der Blüte und der Frucht, die Bestäubungsformen und die wichtigeren Blütenstände. Darauf folgt eine allgemeinverständliche Schilderung aller wichtigeren Familien der Phanerogamen nach dem Englerschen System unter dem Titel „Verwandtschaftliche Beziehungen der Blütenpflanzen". In jeder Familie wird der durch ihren Bau, ihre biologischen Eigentümlichkeiten und ihre Bedeutung für den Menschen wichtigsten Gattungen und Arten besonders gedacht. Das Büchlein ist für Personen, die der Botanik nur kurze Zeit widmen können und sich rasch einen Überblick über die Systematik der Blütenpflanzen verschaffen wollen, recht geeignet. Es erfüllt alle Anforderungen, die man billigerweise von einer so gedrängten Darstellung erwarten kann. Große Sorgfalt ist hauptsächlich den vielfach eingestreuten biologischen und kulturhistorischen Bemerkungen zugewendet worden. 53 recht natürliche Textabbildungen dienen dem Werkchen zu besonderer Zierde.

Der Ausdruck ist zuweilen nicht einwandfrei. So weiß ja allerdings der Botaniker, was gemeint ist, wenn von den „unsichtbaren Blumen" der Farne und Moose (S. 7) die Rede ist, die auch als Blüten zu bezeichnen seien; aber genauer und für den hier in Betracht kommenden Leserkreis allein verständlich wäre es doch gewesen, wenn hinzugefügt worden wäre: die „für das unbewaffnete Auge unsichtbaren" Blumen. Die Erweiterung des doch recht festen Begriffes „Blüte" auf alle „Sprosse oder Teile von Sprossen, die bei der geschlechtlichen Fortpflanzung beteiligte Blattgebilde tragen", scheint uns auch nicht glücklich. Zweifellos ist ja allerdings der Geschlechtsapparat der höheren Kryptogamen als Vorläufer desjenigen der Blütenpflanzen zu betrachten. Das berechtigt aber doch noch nicht dazu, auch ersteren als Blüte zu bezeichnen. Beide Pflanzenabteilungen sind, aller Annäherungen ungeachtet, durch eine recht scharfe Grenze getrennt. Die alte Definition: „Eine Blüte ist ein Sproßende, das Staubblätter und Samenanlagen trägt", scheint uns immer noch die richtigste. Ganz unangebracht ist es aber, den Begriff „Blüte" sogar auf Pflanzenteile zu übertragen, in denen überhaupt keinerlei geschlechtliche Vereinigung stattfindet, wenn z. B. (S. 8) erklärt wird, daß auch die Fruchtwedel der Straußfarne und die Sporangienähre der Schachtelhalme, wie sich die Verff. ausdrücken, „als Blüten benannt werden müssen". Es liegt doch kein Grund vor, eine bloße Sporenansammlung als Blüte zu bezeichnen. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 21. Oktober. Herr Warburg las: „Zur thermodynamischen Behandlung photochemischer Wir-

knngen". Folgender Satz wird thermodynamisch begründet: Die photochemische Zersetznng eines Gases mnß aufhören, wenn die Konzentratiouen der Zersetzungsprodukte bis zu thermischeu Gleichgewichtskonzentrationeu für die Temperatnr der angewandten Strahlung fortgeschritten sind.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 Octobre. Ilaton de la Gonpillière: Oscillations des bennes non guidées. — P. Dnhem: Publication d'un fragment inédit de l'Opus tertium de Bacou. — R. Lépine et Boulud: Sur le sucre total dn plasma et des globules du sang. — Ch. Féry: Ouverture d'nn plit cacheté renfermant une Note iutitnlée: „L'évaluation de la température des étoiles". — R. Jarry-Desloges: Observations sur la surface de la planète Mars, dn 4 juin à octobre 1909. — Paul L. Mercanton: Effet des ébranlements mécaniques sur le résidu des condensateurs. — Ph. A. Guye et N. Zachariades: Sur la réduction des pesées au vide appliquée aux déterminations de poids atomiques. — Paul Besson: Sur l'influeuce probahle du mouvement de la Lune sur la radioactivité atmosphérique. Conséqueuces météorologiqnes. — M. Chanoz: Dissymétrie crée par le courant contiuu dans les chaiues liquides initialement symétriques formées de couples aqueux ideutiques à la viscosité près. — Otto Scheuer: Révision de la densitć du gaz chlorhydrique, poids atomique du chlore. — G. Urbaiu: Analyse spectrographique des blendes. — P. J. Tarbonrieeb: Snr qnelques dérivés de l'acide hexahydro-oxybenzoïque. — P. Lemoult: Nonvelle série de lencobases et de matières colorantes dérivées du diphényléthène. — Paul Gaubert: Sur les cristanx liquides des combinaisons de la cholestérine et de l'ergostérine avec l'urée. — Aug. Chevalier: Sur les Dioscorea cultivés eu Afriqne tropicale, et sur un cas de sélection naturelle relatif à une espèce spontanée dans la forêt vierge. — E. Joukowski et J. Favre: Sur la position stratigraphiqne des couches à Heterodiceras Lucii Defr. an Salève. — H. Arsandaux: Sur la répartition des granites an Congo français. — Alfred Angot: Sur le tremblement de terre du 8 octobre 1909. — Émile Marchand: Quelques remarques snr la grande pertnrbation magnétique du 25 septembre 1909 et les phénomènes solaires concomitauts. — Witold Jarkowski adresse une Note intitulée: „Sur l'nnité aérodynamique". — Louis Schaffner et A. Vergnes adressent un Mémoire intitulé: „Calcul graphique de l'arc continn".

Vermischtes.

Die Frage, ob die Radioaktivität eine allgemeine Eigenschaft der Atome sei, die zuerst von Frau Curie in Angriff geuommen war, ist meist in negativem Sinne beantwortet worden, indem außer den Elementen Uran und Thor nnr noch das Kalium, das Rubidium und das Blei von Campbell radioaktiv gefunden wurden, für das letztere aber von Elster und Geitel nachgewiesen wordeu, daß die Aktivität der Hauptsache nach von einer Verunreinigung mit Radium F herrühre. Die Herren M. Leviu nnd R. Ruer babeu aufs neue eine große Reihe von Elementen auf ihre Radioaktivität untersucht; sie bedienten sich dabei der photographischen Methode, die den Vorteil hat, dnrch beliebig lauge Dauer der Exposition auch sehr schwache Aktivitäteu zur Anschaunng zu bringen. Freilich mußten sie darauf verzichten, anch die wenig durchdringende α-Strahlung zu ermitteln, weil die photographischen Platten zum Schntze gegen Licht in schwarzes Papier gehüllt werden mußtcn, das nur β- uud γ- Strahlen hiudnrchläßt. Die Expositionszeit der im Dunkelzimmer eiugelegten und aufbewahrten Platten betrug etwa eiu balbes Jahr. Untersncht wnrden: Lithium, Natrium, Kupfer, Silber, Gold, Kalium (aus sehr verschiedenen Quellen stammend), Cäsinm, Rubidium, Magnesium, Calcinm, Strontinm, Baryum, Ziuk, Cadmium, Quecksilher, Beryll, Bor, Alnminium, Yttrinm, Indium, Tballium, Scandium, Ytterbium, Gallium, Kohlenstoff, Silicium, Titau, Zirkon, Zinn, Germanium, Cer, Blei, Phosphor, Vanadin, Arsen, Wismut, Antimon, Niob, Tantal, Erbium, Neodym, Gadolininm, Samarium, Praseodym, Scbwefel, Selen, Tellur, Chrom, Molybdän, Wolfram, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Eisen, Nickel, Kobalt, Osminm, Ruthenium, Platin. Palladium, Iridium nnd Rhodium; viele von dieseu Elementen in ihreu verschiedenen Salzen. Von diesen ergaben Kalium und stärker noch Rnbidiumsalze, Beryll, Lanthan, Antimon, Niob, Erbium uud Neodym Schwärzung, meist schwächer als Kalium; alle anderen Elemente waren entweder ganz inaktiv, oder sie enthielteu Verunreinigungen mit Radium oder anderen aktiveu Stoffen. (Physikaliscbe Zeitschrift 1909, Jahrg. 10, S. 577—579.)

Personalien.

Ernannt: Der etatsmäßige Professor der Mineralogie an der Tecbnischen Hochschule in Aachen Dr. Friedrich Klockmann zum Geh. Regierungsrat; — am Uniiversity College, Dublin zu Professoren unter anderen: für Mathematik H. C. M'Weeney, für Cbemie Dr. Hugh Plyan, für Experimentalphysik Dr. J. A. M'Clellaud, für mathematische Physik Dr. Arthur W. Conway, für Zoologie Dr. George Sigerson, für Anatomie Dr. E. P. M'Loughliu, für Geologie H. J. Seymour, für Physiologie und Histologie Dr. B. J. Collingwood; — der Privatdozent der Astronomie nud Geodäsie an der Universität Wien Dr. Albert Prey zum außerordeutlichen Professor; — an der Princeton-Universität Dr. C. P. Adams znm Professor der Pbysik und Dr. L. P. Eiseuhart znm Professor der Mathematik.

Astronomische Mitteilungen.

Der Halleysche Komet konnte von Herrn G. van Biesbroeck mit dem 14zöll. Refraktor der Steruwarte zu Uccle bei Brüssel schon am 14. Oktober wahrgenommen werdeu; am 21. Oktober gelang die erste Ortsbestimmung mit diesem verhältnismäßig kleinen Ferurohr. — Im Oktoberheft des Astrophysical Journal teilt Herr O. J. Lee Kopien seiner am 24zöll. Reflektor der Yerkessternwarte am 16., 17., 24. und 26. September erlangten Anfuahmen dieses Kometen mit, der darauf einem Sternchen 16., zuletzt 15.5. Größe gleich erscheiut uud einen Dnrchmesser von höchsteus 8″ besitzt. Dies bedeutet bei der großen Entferuung des Kometen immerhiu eiuen wahren Durchmesser von 20000 km, das $1^1/_2$fache des Erddurchmessers. — P. G. M. Searle hat berechnet, daß am 20. Mai 1910 die Erde durch deu Schweif des Halleyschen Kometen hindnrchgeht. Die Schweifpartikel treffeu die Erde aber fast nur anf der Tagseite.

Anf eine Anfrage des Marsforschers R. Jonckheere in Hem, Nordfrankreicb, bezüglich der Wabrnehmung von Kanälen mittels des 40 Zöllers erteilte Herr E. B. Frost, der Direktor der Yerkessternwarte die interessante, uach den Theorien von Cerulli, Maunder nnd Newcomb aber leicht begreifliche Autwort: „Der 40 Zöller ist zu kräftig für die Marskanäle", er löst diese in kleinere Elemente auf.

Sterubedeckungen durch deu Mond, sichtbar für Berlin:

22. Nov.	*E. d.* =	7h 48m	*A. h.* =	8h 58m	30 Piscium	4.8.	Größe
22. „	*E. d.* =	9 48	*A. h.* =	10 36	33 Piscium	5.0.	„
24. „	*E. d* =	3 45	*A. h.* =	4 36	ν Piscium	4.5.	„
25. „	*E. d.* =	7 47	*A. h.* =	8 14	28 Arietis	5.0.	„
28. „	*E. h.* =	8 44	*A. d.* =	9 42	132 Tauri	5.4.	„
29. „	*E. h.* =	6 3	*A. d.* =	6 46	ε Gemin.	3.1.	„
30. „	*E. h.* =	6 12	*A. d.* =	6 54	$\varkappa$ Gemin.	3.4.	„

Am 26. November findet eine totale Mondfiusternis statt; für Berlin geht aber der Mond schon eine halbe Stunde vor Anfang der Fiusternis unter.

Der Veräuderliche vom Miratypus *R* Leonis minoris ($AR = 9^h\,42.2^m$, $D. = +11°\,54'$) erreicht Mitte Dezember sein Lichtmaximum, etwa 5. Größe. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 18. November 1909. Nr. 46.

Über Gläser kosmischer Herkunft.

Von Prof. **Franz E. Suess** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der gemeinsamen Sitzung der beiden Hauptgruppen der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 23. September 1909.)

(Schluß.)

Es wird anzunehmen sein, daß die Moldavite, ebenso wie die ähnlichen Australite, ihren Weg durch die Luft genommen haben, daß sie mit der enormen Geschwindigkeit der Meteoriten in die Atmosphäre eingetreten und durch die plötzliche Erhitzung zersprungen sind. Viele der abspringenden Splitter waren durch ihre lebhafte Rotation allseitigen oder mehrseitigen atmosphärischen Angriffen ausgesetzt, so daß sich die Luftabströmungslinien auf allen oder mehreren Flächen abzeichnen konnten. Versuche über die Einwirkung eines Dampfstrahles auf Kolophonium — einen Körper, der sich während des Aufschmelzens ähnlich verhält wie Glas — haben gezeigt, daß die Wirkung des heißen Gasstromes auf der amorphen Masse so wie bei den Moldaviten sich in einzelnen Angriffszentren verteilt und in Reihen geordnet Eindrücke oder Kerben zeichnet.

Ein bedeutsamer Unterschied gegenüber der Skulptur der Stein- und Eisenmeteoriten ist nicht zu leugnen; bei diesen sind die Formen weich und rund geflossen. Die Skulptur der Moldavite ist dagegen scharfkantig, manchmal sogar zackig. Vielleicht wird man den Unterschied durch die große Verschiedenheit des Materials erklären können. Bei den Gläsern ist, wie es scheint, eine flüssige Schmelzrinde, welche sich von der festgebliebenen Substanz scharf sondert, gar nicht zustande gekommen. Sie mögen beim Erhitzen sehr rasch in dünnflüssigen Zustand übergegangen sein. An die Stelle der oberflächlichen Aufschmelzung dürfte eine Art atmosphärischer Korrosion getreten sein, bei welcher die aufgelösten Teilchen in den einzelnen Angriffspunkten sofort losgerissen und vergast worden sind. Eine weitere Analyse aller Abarten der Moldavitskulptur soll hier nicht versucht werden, und es sei nur darauf hingewiesen, daß die sog. Kernstücke polygonale Trümmer größerer Glaskörper sind, an denen die Teile einer tiefgegrubten, ältesten Oberfläche meist noch erhalten sind. Ferner daß besonders unter den böhmischen Stücken viele die Anzeichen von teilweiser Erweichung oder Zähflüssigkeit in stark hervortretender Fluidalstruktur an gedrehten Formen, gestreckten Blasenräumen, wulstförmigen oder vorhangartigen Verzerrungen erkennen lassen. Die Kerbung der Moldavite kann bis zu sehr kleinen Dimensionen herabsinken und als zarte Fiederung oder Gouffrierung den größeren Furchen entlang streichen, so daß sie erst unter der Lupe deutlich wird. Sie folgt in ihrem Verlaufe denselben Gesetzen, in bezug auf die Krümmungen der Flächen, wie die grobe Kerbung. Auf einer kugeligen Oberfläche gruppieren sich die Kerben der Moldavite in größeren gemeinsamen Vertiefungen zu rosettenartigen Figuren.

Bei der großen allgemeinen Formverschiedenheit zwischen Moldaviten und Australiten sind einzelne Vergleichspunkte um so wertvoller. Der schönste und am besten erhaltene Australit mit unversehrter Oberflächenskulptur ist die bereits von Stelzner beschriebene Hohlkugel der Sammlung der Bergakademie von Freiberg in Sachsen. Sie besteht dem äußeren Umrisse nach, wie bereits erwähnt wurde, aus einer gewölbten Halbkugel, auf welcher eine Kalotte mit größerem Radius und übergreifendem Rande aufgesetzt ist. Die kugelförmige Wölbung ist bedeckt von eng zusammengedrängten, kleinen, scharfkantig aneinanderstoßenden Grübchen. In jedem derselben sitzt eine Gruppe allerkleinster, rosettenähnlich angeordneter, furchenartiger Kerben. Es ist dies nichts anderes als die Wiederholung der rosettenartigen Zeichnungen auf den kugelförmigen Moldaviten im stark verkleinerten Maßstabe. Der überragende Wulst der flacheren Kalotte ist mit seinem inneren Saume nicht vollkommen angeschlossen an die gewölbte Halbkugel, so daß zwischen beiden eine eng scharfbegrenzte Rinne freibleibt. In dieser Rinne ist eine feine, gruppenweise Längskerbung ausgebildet worden, vollkommen vergleichbar der zartesten Kerbung oder Fiederung, welche die größeren Furchen vieler böhmischer Moldavite begleitet. Die Wiederholung der bezeichnenden Moldavitmerkmale auf einem Objekte, welches ohne Zweifel seinen Weg durch die Luft genommen hat, dagegen keinerlei Anzeichen einer Ätzung oder sonstigen Korrosion erkennen läßt, ist entscheidend für die Auffassung, und es bleibt die Annahme gerechtfertigt, daß oberflächliche Aufschmelzung und atmosphärische Korrosion den wesentlichsten Anteil haben an der Ausbildung der Moldavitskulptur. Die großen Verschiedenheiten in den Dimensionen und Formen derselben verraten eine große Empfindlichkeit gegenüber dem Grade und der Art der Einwirkung, vermutlich bedingt durch die physikalischen Eigenschaften des Glases, welches bei steigender Temperatur alle Übergänge von höchster Sprödigkeit zum zähplasti-

schen Zustande und bis zur vollen Dünnflüssigkeit durchlänft.

Die Billitonite, der dritte Typus der Tektite, stehen in gewisser Hinsicht zwischen den Australiten und den Moldaviten. Sehr groß ist ihre äußere Ähnlichkeit mit manchen Moldaviten, namentlich mit tiefschwarzen, lebhaft glänzenden und grobgekerbten Stücken mährischer Fundorte. Auch die durchschnittliche Größe ist dieselbe. Sie sind jedoch fast ansnahmslos selbständige Körper von kugeliger, eiförmiger, tropfenförmiger, auch walzenförmiger oder einseitig plattgedrückter Gestalt; nur ganz vereinzelt sind Bruchstücke bekannt geworden. So wie die Australite, scheinen sie sich im zähflüssigen Zustande befnnden zu haben. Trotz der änßeren Ähnlichkeit sind sie von den viel mannigfaltiger gestalteten Moldaviten sehr leicht durch die anders geartete Furchnng zu unterscheiden. Diese besteht bei den Billitoniten nicht ans einzelnen kürzeren Kerben, sondern aus längeren Rillen, am besten Wurmgängen vergleichbar, welche den Eindruck machen, wie wenn sie in die nrsprüngliche glattere oder nur mit flachen Näpfchen bedeckte Oberfläche mit einem scharfen Instrumente gewaltsam ansgestemmt worden wären. Sie folgen in ihrem Verlaufe keinem erkennbaren Gesetze. In willkürlichen Krümmungen schlingen sie sich um die Oberfläche des Stückes. Sichel- oder halbmondförmige Rillen sind sehr häufig. Schließt sich eine halbmondförmige Rille ganz zusammen, so entstebt eine nahezu kreisförmige Vertiefung, eine häufige und bezeichnende Skulpturform der Billitonite, von Verbeek „Höfchen“ genannt. Wenn ein Höfchen auf einer Seite mit einer gestreckten Rille zusammenhängt, so entstehen nicht minder bezeichnende bischofstahähnliche Figuren. Eng znsammengekrümmte Rillen nmschließen manchmal schmalgestielte Reste der alten Oberfläche, Verheeks „Tischchen“. Man kennt auch verzogene Gestalten mit stark hervortretender gedrehter Flnidalstrnktur, auf denen die Kerbung mehr verwischt ist, und die manchen gedrehten und aufgelösten Formen von Budweis äbnlich werden. Ebenso wie die Kerben der Moldavite gebören auch die Rillen an einem Stücke immer derselben Größenordnnng an.

Eine befriedigende Erklärnng der Billitonitskulptnr wnrde bisher nicht gefnnden. Korrosion durcb Abreibung oder Ätznng in der Lagerstätte ist aus ähnlichen Gründen wie bei den Moldaviten ansgeschlossen. Es bleibt künftiger Forschung vorbehalten, ob Aufschmelznng und atmospbärische Korrosion oder Aussprengungen am Rande des erstarrenden Tropfens, beeinflußt durch eine moleknlare krypto-perlitische Struktnr des Glases sowie durch eine eigenartige Oberflächenspannung oder andere Vorgänge, die Höfchen und sonstigen Eigentümlichkeiten der Sknlptur geschaffen haben.

Ein Rückblick üher die besprochenen Eigenheiten dieser Gläser lehrt folgendes:

Die gesetzmäßige chemiscbe Zusammensetzung, der hohe Schmelzpunkt (üher 1300°), die Reinheit des Glases und das Fehlen irgend welcher Einschlüsse, die eigenartige Gestalt der Objekte, ihr Anftreten in jnngtertiären oder diluvialen Ablagerungen, ihre Verteilung auf bestimmte ausgedehnte und auf der Erde anscheinend willkürlich verteilte Zonen und insbesondere ihr Vorkommen in Gebieten, welche erst in den letzten Jahrhunderten von kultivierten Menschen erreicht wnrden, sind die Argumente, welche eine Deutung der Gläser als Kunstprodukte ausschließen.

Aber auch die Auffassung als vulkanische Gläser begegnet unüberwindlichen Schwierigkeiten. Der Gestalt nach gleichen die Tektite keiner der bekannten Typen vulkanischer Auswürflinge. Sie unterscheiden sich von den meisten unter ihnen durch die reingrüne Farbe, durch die kompakte, wenig blasige Beschaffenheit, durch die Spärlichkeit oder das Fehlen von Kristallmikrolithen und vor allem durch das Fehlen oder den Mangel des Wassers. Ihr Auftreten steht in keinem der Gebiete in irgend einer Beziehung zur geologischen Beschaffenheit. In der Mehrzahl der Fälle liegen die Objekte viele hundert Kilometer entfernt von geologisch jnngen Vulkanen, und nur zufällig sind sie in einzelnen Fällen auf vulkanischen Boden gelangt. So liegen sie in Zentralanstralien ganz frisch auf zersetzten basaltischen Lavaströmen; in den Tuffen des Leucitvnlkanes Mnrjah auf Java liegen sie neben Eruptivgesteinen von gänzlich verschiedener chemischer Beschaffenheit. Summers hat an neueren Analysen nachgewiesen, daß die Obsidiane von Neuseeland, die Obsidiane von Coolgardie in Westaustralien und die Bimssteine des Krakatao ebenso wenig wie die Trachyte des Vnlkans Erebus im fernen antarktischen Gebiete irgend eine chemische Beziehnng anfweisen zu den Australiten. Vor allem aber bliebe es nnerklärlich, auf welche Weise viele Tansende von Moldavitbruchstücken, welche in einem Gürtel von etwa 30 km Länge südlich von Budweis gefunden wnrden, hätten ihren Weg von einem fernen Vnlkane her nehmen können. Daß ein längerer Transport durch Wasser keine Rolle spielen kann, lehrt ein Blick auf die gebrechlichen Glaskngeln, von denen eine zu Horsham in Viktoria, die zweite mebr als 500 km davon entfernt auf Kangoroo-Island bei Adelaide gefnnden worden ist.

Nicht nnr diese negativen Gründe, welche die Möglichkeiten eines irdischen Ursprungs erschöpfend ausschließen, zwingen uns zur Annahme einer kosmischen Herknnft. Auch einige positive Argnmente werden ans den folgenden Ausführungen ersichtlich.

Die Gestalt der Anstralite gibt Zeugnis von einer Bewegung dnrch die Luft im heißen, aufgeschmolzenen Zustande, und ebenso kann die Oberflächenskulptur der Moldavite am besten dnrch eine atmosphärische Korrosion während eines Falles mit der Geschwindigkeit der Meteoriten erklärt werden. Vor knrzem beschrieb Herr Eichstädt einen weiteren Tektiten als einen aus reinem Glas bestehenden Meteoriten, der auf der Insel Schonen in Schweden gefunden worden war. Der Fall des Stückes ist nicht beobachtet worden, aber die Analogie mit den bisher beschriebenen Tektiten und die Eigenart der Oberfläche hatten Herrn Eich-

städt veranlaßt, das Objekt als Meteoriten zu bezeichnen. Ich habe Gelegenheit gehabt, das Stück zu sehen. Es hat die tiefschwarze Farbe und den lebhaften Lackglanz gemein mit den übrigen Tektiten und wird wie diese im durchfallenden Lichte durchsichtig und zwar mit brauner Farbe. Eine chemische Analyse ist noch zu erwarten; es scheint mir aber wahrscheinlich, daß hier ein weiterer Typus von Tektiten, ein Schonit, vorliegt und zwar, nach dem hohen spezifischen Gewichte (2,7, spez. Gew. der übrigen Tektite 2,3 bis 2,5) und der dunkeln Farbe zu schließen, eine basischere Abart als die bisher bekannten. Es ist ein etwa walnußgroßes Bruchstück eines dickscheibenförmigen Körpers mit gerundeten Kanten; im Gegensatze zu den Moldaviten aber ist seine Oberfläche nur wenig gegrubt, dagegen aber mit einer chagrinartigen Oberfläche von lebhaft firnisartigem Glanze überzogen; ohne Zweifel eine Schmelzrinde, sehr nahe vergleichbar jener der bekannten Steine von Stannern. Ein bezeichnendes Merkmal der Steinmeteoriten ist hier einem Tektiten aufgeprägt, und hierdurch wird ein wichtiges Bindeglied zwischen Hypothetischem und Bekanntem eingeschaltet.

Früher wurde gesagt, daß in den Tektiten die Stoffe in ähnlichen Mengen gemischt sind wie in natürlichen sauren Silikatgesteinen; dies gilt namentlich in bezug auf den Gegensatz zur Zusammensetzung künstlicher Gläser; dennoch dürfte sich kaum ein irdisches Gestein finden, welches einem der Tektite in chemischer Hinsicht vollkommen gleichkommt.

Die chemischen Eigentümlichkeiten der Tektite können an dieser Stelle nicht im einzelnen diskutiert und ziffernmäßig belegt werden. Nur einige Bemerkungen sollen hier Platz finden. Australite, Billitonite und Moldavite sind in chemischer Hinsicht wohl unterscheidbar, und zwar noch deutlicher durch die Mischungsverhältnisse der Metalloxyde als durch den verschiedenen Kieselsäuregehalt. Sie stammen offenbar von verschiedenen Ereignissen. Im Vergleiche mit irdischen Gläsern von ähnlichem Kieselsäuregehalt enthalten jedoch alle im Verhältnis zu den Alkalien bedeutend größere Mengen von Eisen, Magnesia und Kalk. Der Kaligehalt ist gegenüber dem an Natron in allen Tektiten auffallend hoch. Er steigt in den Moldaviten zu einer Höhe, die in irdischen Gesteinen von gleichem Kalkgehalte niemals angetroffen wird, während der Natrongehalt sehr niedrig bleibt. Bei irdischen Laven würde vielmehr nach allen Erfahrungen zugleich mit dem Kalkgehalt der Natrongehalt zunehmen. Wenn wir mit Vogt u. a. annehmen, daß die Differentiationsfolge in den Magmen parallel verläuft mit der Kristallisationsfolge, daß sich bei der Abspaltung der Mischungen die Bestandteile des Plagioklases Calcium und Natrium in gleicher Richtung bewegen und sich lostrennen von den Bestandteilen des Kalifeldspats, dann werden wir bei einem außerirdischen Glas, dem niemals Gelegenheit zur Kristallisation und Differentiation gegeben war, ähnliche Gesetzmäßigkeiten der Mischung nicht erwarten dürfen, und obige „Mißverhältnisse“ — wenn ich so sagen darf — in den Stoffmengen haben nichts Befremdendes mehr an sich.

Nach dem übereinstimmenden Urteile der Fachmänner wurden die Meteoriten in der Abwesenheit von Wasser gebildet. Selbst mikroskopische Flüssigkeitseinschlüsse fehlen vollkommen; vereinzelte Angaben hierüber werden angezweifelt. Am Monde erkennt man kein Wasser und keine Atmosphäre; auch die anderen kleineren Himmelskörper, welche zu Meteoriten zertrümmert wurden, scheinen wasserfrei gewesen zu sein. Für die grobkristallinischen meteorischen Eisen wird ein langsamer Bildungsprozeß im Innern der Weltkörper angenommen. Die Meteorsteine aber bieten vielfach Anzeichen rascher Erstarrung und überhasteter Kristallisation. Glassubstanz umschließt oft die Olivine. Manche Chondren sind halbglasig, und einzelne unter ihnen sind schon als Produkte weitgehender Entglasung einzelner Glaskügelchen gedeutet worden. Es sollen dünnflüssige Tropfen gewesen sein, und die Chondrite werden mit irdischen Tuffen, zerstäubten Massen und Explosionsprodukten der Vulkane verglichen.

Man schließt seit Daubrées zusammenfassenden Studien über die Mengenverhältnisse der verschiedenen Arten von Meteoriten in den Sammlungen und auch aus den Erfahrungen über das Gewicht der Erde, daß den Meteoreisen ähnliche Massen das Innere der Erde und anderer Planeten bilden. Olivinreiche Meteorsteine gelten als Vertreter einer nächsten Hülle von basischen Silikaten, vergleichbar basischen Eruptivgesteinen der Erde, welche einer tieferen Zone angehören.

Wenn wir an der Parallele mit der Erde festhalten, so ist kein Grund zu sehen, warum unter den Meteoriten nicht auch die sauren Silikate vertreten sein sollten. Im Gegenteil, wir sollten dieselben erwarten als die Repräsentanten der obersten glasig erstarrten Zone, als die eigentlichen Schlacken zu dem Eisenkern, und zwar müßten wir erwarten, daß sie am schnellsten als Gläser erstarrt und wie die übrigen Meteoriten wasserfrei sind. Die Tektite erfüllen diese Erwartungen.

Es scheint mir demnach und auch mit Rücksicht auf die chemische Zusammensetzung nicht wahrscheinlich, daß die Tektite, etwa wie die von Berwerth unterschiedene Gruppe der Metabolite oder die zu dem als Maskelynit bezeichneten Glase umgeschmolzenen Kalknatronfeldspate mancher Meteorsteine, durch eine Erhitzung im Weltraume ihre gegenwärtige Beschaffenheit erhalten hätten. Auch schließe ich aus den Bruchstücken unter den Moldaviten, daß sie als Gläser schon unsere Atmosphäre erreicht haben und nicht etwa erst durch die Erhitzung während des Falles umgeschmolzen worden sind.

Die Steinmeteoriten verwittern bekanntlich sehr rasch unter dem Einflusse der irdischen Atmosphärilien. Auch die meteorischen Eisen vergangener Epochen sind längst der Oxydation anheimgefallen. Die meteorischen Gläser aber konnten uns, wie der Augenschein lehrt, wenn sie massenhaft auftraten, seit der Tertiärzeit erhalten bleiben; sie allein können uns Kunde geben von

außerordentlichen meteorischen Vorgängen vergangener Zeiten. Sie erinnern uns daran, wie bescheiden unsere Erfahrungen sind, und daß wir unseren alltäglichen Maßstab nicht anwenden können auf die Beurteilung kosmischer Ereignisse. Auch die bedeutendsten bekannten Steinregen, jener von Pultusk in Russisch-Polen (30. I. 1868) mit einer Streufläche von 17 km Länge, den man auf mehr als 100 000 Stücke schätzt, oder jener von Mocs in Siebenbürgen (3. II. 1882) mit einem Streukegel von 27 km Länge, verschwinden gegenüber der Unzahl von moldavitischen Scherben, die auf 150 km zwischen Budweis und Trebitsch verstreut wurden. Auch diese Katastrophe muß noch weit zurückstehen gegenüber dem Hagel von glühenden Glastropfen, der sich eines Tages zur Diluvialzeit über den ganzen Süden des australischen Kontinents ergossen hat.

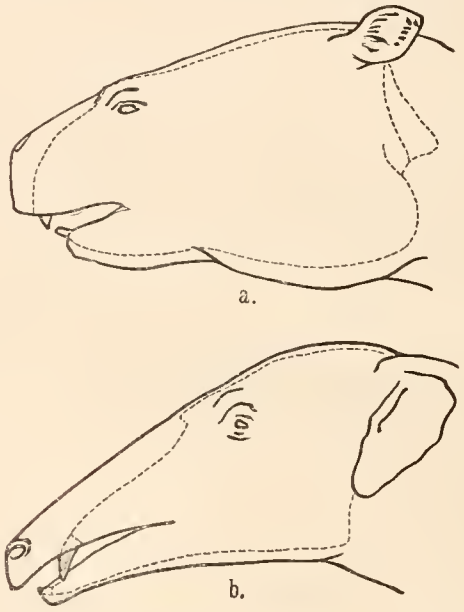
H. F. Osborn: Die Ernährungsweise von Moeritherium und Paläomastodon. (Nature 1909, vol. 81, p. 139—146.)

C. W. Andrews: Die systematische Stellung von Moeritherium. (Nature 1909, vol. 81, p. 305.)

Unter den fossilen Resten aus dem Obereozän und Oligozän Unterägyptens haben namentlich zwei für die Entwickelungsgeschichte besondere Bedeutung erlangt, Paläomastodon und Moeritherium (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 302), die man beide im Anschlusse an ihren Entdecker Andrews als Vorläufer der Elefanten anzusehen pflegt. Allerdings hat man bald erkannt, daß Moeritherium kein direkter Vorgänger der lebenden Rüsseltiere sein kann. Andrews selbst bemerkt eine auffällige Ähnlichkeit dieses Tieres mit den Sirenen, von denen man deshalb annimmt, daß sie aus demselben Stamme entsprossen seien wie die Rüsseltiere.

Herr Oshorn hat nun die Frage der Verwandtschaft dieser alttertiären Huftiere unter Benutzung neugefundenen Materials, zweier ziemlich vollständiger Schädel von Paläomastodon und zweier teilweise erhaltenen Schädel von Moeritherium, von neuem untersucht und kommt dabei zu bemerkenswerten Resultaten. „Die angewandte Vergleichungsmethode bestand darin, daß in natürlicher Größe Modelle der Schädel von Moeritherium und Paläomastodon hergestellt wurden; dann wurden die Sinnesorgane und die Mundpartien in ihre richtige Lage gebracht, wobei man sich nur durch den Vergleich mit lebenden Säugetieren, die mehr oder weniger ähnliche Modifikationen zeigen, und durch die tatsächliche Lage der Hartteile selbst leiten ließ.“ Diese Rekonstruktionen sind in den beigegebenen Umrißzeichnungen dargestellt.

Dabei stellte sich heraus, daß selbst das jüngere Paläomastodon aller Wahrscheinlichkeit nach keinen Rüssel entwickelt hatte. Moeritherium aber weicht mehr von den Rüsseltieren und weniger von den Sirenen ab, als man bisher angenommen hatte. Während die Augen bei Paläomastodon an der normalen Stelle über dem ersten bleibenden Backzahn sitzen, liegen sie bei Moeritherium weit vorn, auf die Vorderseite des Schädels gerückt und sind sehr klein. Die Ohren lagen höher als bei Paläomastodon, wie der Verlauf des Gehörganges es erkennen läßt. Diese beiden Eigentümlichkeiten waren Anpassungen an das Leben im Wasser, das schon Andrews für das Moeritherium wenigstens teilweise vermutet hatte, indem er es für amphibisch hielt. Auch die Schneidezähne und die Mundpartien sind bei beiden fossilen Tieren ganz verschieden gebaut und weisen auf verschiedene Lebensweise hin. Bei Moeritherium treten die Nasenbeine nicht weit zurück, und infolgedessen ließ sich die Oberlippe nur wenig oder gar nicht frei zurückziehen, was immer der Anfang in der Ausbildung eines Rüssels ist, wie es sich bei den lebenden Tapiren zeigt. Die Ober- und Unterlippe waren plump und fleischig; die stumpfen Stoßzähne waren bei geschlossenem Munde bedeckt. Sie wurden weniger als Waffen benutzt als zum Abweiden. Moeritherium war also ein ausgesprochen und dauernd in Flüssen lebendes Tier, das



a Moeritherium. b Paläomastodon nach Osborn. Schädelumrisse.

hauptsächlich unter Wasser und auf Bänken weidete und für das Leben im Wasser mehr spezialisiert war als das Flußpferd, aber weniger als die Sirenen. Den Elefanten stand es nur wenig näher als den Sirenen.

Bei Paläomastodon lagen, wie schon erwähnt, die Augen normal. Auf dem Bilde scheinen sie allerdings sehr weit hinten zu liegen, doch wird dies nur durch die außergewöhnlich weit vorgestreckten Oberkiefer bewirkt. Diese verlängern sich in sehr scharfe, seitlich zusammengedrückte Stoßzähne, die hauptsächlich als Waffen entwickelt waren, zur Nahrungsaufnahme dagegen nur nebensächlich in Frage kamen. Doch brauchen sie aus dem geschlossenen Munde nicht viel hervorgeragt zu haben. Die Nasenbeine treten stark zurück und lassen Raum für eine große zurückziehbare Oberlippe. Daß sie noch nicht zu einem Rüssel ausgebildet war, schließt Herr Osborn aus der Struktur der unteren Schneidezähne, deren abgenutzte obere Fläche zu beweisen scheint, daß beim Ergreifen des Futters die Spitze der Oberlippe beständig gegen diese

Zähne gedrückt wurde, wobei mit der Nahrung aufgenommener Sand die Abnutzung hervorrief. Die Annahme, daß das Tier einen längeren Rüssel gehabt habe, gründet sich mehr auf der angenommenen Verwandtschaft mit dem Elefanten, als auf einer sorgfältigen Untersuchung der Mundpartien selbst.

Beim Elefanten ist diese Fähigkeit, den vorderen Teil des Unterkiefers beim Ergreifen der Nahrung zu benutzen, ganz verloren gegangen, und dieser ist ganz reduziert, im Gegensatz zu Paläomastodon, bei dem der Unterkiefer gerade besonders weit vorspringt. Hätte letzterer einen langen, zum selbständigen Ergreifen der Nahrung fähigen Rüssel besessen, so könnten wir für diese eigenartige Ausbildung keine Funktion angeben. Bei den untermiozänen Mastodonten Europas wandeln sich die unteren Schneidezähne zu Stoßzähnen um, die wohl ähnlich gebraucht wurden wie vom lebenden Elefanten die oberen Stoßzähne. Das Ergreifen der Nahrung fiel nun allmählich ausschließlich der Oberlippe zu, die nun langsam zu einem frei vorragenden und zum Greifen geeigneten Rüssel sich weiterbildete.

Es ist also eine der Hauptregeln bei allen Restaurationen fossiler Tiere, daß wir uns nicht zu sehr von ihren verwandtschaftlichen Beziehungen beeinflussen lassen; wir müssen uns streng an das halten, was die Hartteile uns erkennen lassen. Von dieser Regel ist Herr Osborn nur darin abgewichen, daß er dem Paläomastodon ein kleines elefantenartiges Ohr zuschreibt. Hierfür lag kein positiver Anhalt vor; sicher ist nur, daß der dem Wasserleben angepaßte Ohrtypus, wie wir ihn bei Moeritherium sehen, hier nicht in Frage kommt.

Gegen die Annahme Osborns, daß Moeritherium den Sirenen ziemlich nahe stände, wendet sich Herr Andrews. Die Ähnlichkeiten z. B. in der Kleinheit und Lage der Augen und der Ohren erklären sich nach ihm durch Anpassung an die gleiche Lebensweise, ohne einen engeren stammesgeschichtlichen Zusammenhang zu beweisen. Es sind vielmehr beträchtliche Unterschiede zwischen dem Moeritherium und gleichaltrigen Sirenen, z. B. Eosiren, vorhanden. Während bei diesem oben das erste Paar Schneidezähne vergrößert ist und die anderen sowie die Eckzähne zu verkümmern anfangen, entsprechend der späteren Entwickelungsrichtung bei den Sirenen, ist bei Moeritherium gerade das zweite Paar Schneidezähne sehr groß. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch beim Unterkiefer, der bei Moeritherium außerdem die für die Sirenen charakteristische Umbiegung vermissen läßt, während diese bei Eosiren schon kräftig ausgeprägt ist. Ferner besitzt Moeritherium ein Becken, das selbst den Sirenen fehlt, die es an Alter übertreffen. Weitere Unterschiede lassen sich an den Gliedern und den Halswirbeln feststellen. Hiernach gehört Moeritherium entschieden zu den Rüsseltieren, zumal einzelne Arten, die allerdings nur unvollkommen erhalten sind, eine vermittelnde Stellung zu Paläomastodon einzunehmen scheinen. Allerdings gehört Moeritherium vielleicht nicht der direkten Linie an und hat sich auch Charaktere bewahrt, die der alten gemeinsamen Stammgruppe der Rüsseltiere und der Sirenen zukamen. Th. Arldt.

T. J. J. See: 1. Über die Ursache der bemerkenswerten Kreisform der Bahnen von Planeten und Satelliten und über den Ursprung des Planetensystems. (Astronomische Nachrichten 1909, Bd. 180, S. 186—194.) 2. Was für die vergangene Geschichte der Erde aus der Bildungsart des Sonnensystems folgt. (Proceedings of the American Philosophical Society 1909, Bd. 48, S. 119—128.)

Wie von verschiedenen anderen Seiten werden auch hier Bedenken gegen die Laplacesche Auffassung von der Bildung des Sonnensystems geltend gemacht. Herr See stützt sich dabei auf das mechanische Gesetz von Babinet über die Erhaltung der Flächen, nach dem bei einer Änderung des Radius der Inhalt der von den Radien in gleichen Zeiten bestrichenen Flächen konstant bleibt. Er zeigt, daß wir bei einer früheren Ausdehnung der Sonnenmasse bis zu den einzelnen Planeten, bzw. bei der der Masse der Planeten bis zu ihren Trabanten durchweg zu viel zu geringen Geschwindigkeiten kommen, als daß an ein Abschleudern im Laplaceschen Sinne gedacht werden könnte.

Nach Herrn See ist das Sonnensystem aus einem Spiralnebel hervorgegangen. In diesem bewegten sich die Kerne der Planeten, vergrößerten sich nach und nach durch Anlagerung der Nebelmasse; gleichzeitig wurden aber durch den Widerstand des Mittels ihre Bahnen kleiner und immer mehr kreisförmig, sie näherten sich der Sonne. „Wir können deshalb sagen," führt er aus, „daß die Erde am Anfange ein kleiner Körper wie einer der Asteroiden war; sie bewegte sich damals auf einer viel größeren und exzentrischeren Bahn als jetzt und wuchs allmählich, indem sie bei ihrer unaufhörlichen Bewegung um die Sonne den kosmischen Staub auf ihrer Bahn an sich riß. . . . Natürlich begann die geologische Geschichte der Erde erst, nachdem die Erde etwa ihre gegenwärtigen Dimensionen erreicht hatte. Es zeigt uns die Untersuchung der Kruste der Erdkugel, daß seit Beginn der geologischen Zeit keine wesentlichen Zufügungen zur Masse unseres Planeten stattgefunden haben. . . .

Da die Erde sich durch Zuwachs gebildet hat und durchaus nicht durch Abtrennung von der Sonne, wie Laplace es annahm, so folgt, daß die Masse der Erde stofflich durchaus denselben Charakter hat. Denn wir haben a. a. O. gezeigt, daß Reibung und Widerstand des Mittels im Erdkörper die schwereren Elemente an der Trennung von den leichteren hindern würden. Es müssen also die alten Theorien als ungerechtfertigt und irreführend aufgegeben werden, die der Erde einen aus Eisen gebildeten Kern zuschreiben. Das Anwachsen von Druck, Starrheit und Temperatur nach dem Erdmittelpunkte hin wird in der Hauptsache durch den Druck der überlagernden Massen auf die von ihnen eingeschlossenen Schichten verursacht. Dieser Druck ist es, der der Erde ihre tatsächliche große Starrheit verleiht. Wenn er aufgehoben würde, müßte die eingeschlossene Masse, die sich jetzt wie ein fester Körper verhält, in den gasförmigen Zustand übergehen, entsprechend der hohen Temperatur, die noch in der Erde herrscht." Th. Arldt.

C. G. Abbot: Über die Theorie des Gewächshauses. (Philosophical Magazine 1909, ser. 6, vol. 18, p. 32—35.)

In einer Mitteilung unter vorstehendem Titel berichtete jüngst Wood, daß er die Temperaturen zweier „Wärmkasten" verglichen habe, von denen der eine einen Deckel aus Glas, der andere einen aus Steinsalz hatte, die sonst aber einander ähnlich waren, und daß die durch eine Glasplatte hindurchgegangenen Sonnenstrahlen in beiden eine maximale Temperatur von etwa 55° erzeugten. Daraus schloß er, daß der Deckel nur die Wirkung habe, den Wärmeverlust

durch Konvektion zu verhindern, und daß man daher bei der Deutung des Einflusses der Atmosphäre auf die Temperatur der Erde auf die „eingefangenen“ Strahlen keine Rücksicht zu nehmen brauche (s. Rdsch. XXIV, S. 252). Herr Abbot macht nun darauf aufmerksam, daß man in Wärmkasten noch viel höhere Temperaturen erzielen könne, wenn man den Wärmeverlust durch Konvektion von der Außenseite des Deckels verhindert. So hat er z. B. in einem Holzkasten, der durch Federn gegen Abkühlung geschützt und mit drei Glasplatten bedeckt war, von senkrecht einfallenden Sonnenstrahlen bei einer Außentemperatur von 16° eine Temperatur von 118°C erzielt.

Daß der Deckel des Wärmkastens oder Warmhauses vorzugsweise die Aufgabe hat, den Wärmeverlust durch Konvektion zu hindern, ist zuzugeben. Gleichwohl muß bei der Beurteilung der Temperatur der Erdoberfläche das Einfangen der Wärme durch die Atmosphäre Beachtung finden, wie nachstehende Erwägungen erkennen lassen.

Eine geschwärzte Kupferkugel von 55°, die sich in nahezu schwarzer Umgebung von 0° abkühlt, verliert (nach Compans Messungen) in stiller ruhiger Luft $^4/_3$ mal soviel Wärme durch Konvektion als durch Strahlung. Wenn in dem Versuche von Wood die Deckel fehlten, würden die Kasten ihre Wärme vorzugsweise mit der des Wasserdampfes der unteren Atmosphäre austauschen, der für die langwelligen Strahlen als schwarzer Körper aufgefaßt werden kann. Herr Abbot berechnet nun für die Temperatur des Kastens von 55° und eine Außentemperatur von 15° den Wärmeverlust durch Konvektion und Strahlung bei fehlendem Deckel, mit Glasdeckel und mit Deckel aus Steinsalz und findet, daß das Salz nur 65 % von der Wärme zurückhalten kann, die das Glas zurückhält. Da aber das Glas ein höheres Absorptionsvermögen für langwellige Strahlen besitzt als das Salz, erwärmt es sich stärker, und der Verlust an der Vorderseite des Glasdeckels durch Konvektion ist größer. Man kann daher wohl die Wirkung beider Deckel als nahezu gleich taxieren. Anders aber liegt die Sache bei einem Planeten.

Nimmt man die mittlere Temperatur der Erdoberfläche zu 14°, die der Wasserdampfschichten, gegen die die Strahlung stattfindet, zu 0° und die Temperatur des Raumes zu — 273° C, dann würde die Wärme von der Oberfläche durch Strahlung zunächst durch den Wasserdampf und dann durch die Luft, die man als vollkommen transpareut annehmen kann, nach Plancks Strahlungs-Formel im Verhältnis von 19 % entweichen. Wie schnell die Wärme durch Konvektion entweicht, ist schwer zu schätzen, weil man weder die Temperaturdifferenz zwischen Erde und Luft noch die Bewegungsgeschwindigkeit der letzteren kennt. Nimmt man zum Zweck einer Rechuung eine Temperaturdifferenz von 10° und eine Geschwindigkeit von 3 m in der Sekunde an, dann findet man, daß die Konvektion das Hauptagens bei dem Entweichen der Wärme von der Erdoberfläche ist; aber sie würde nur ein geringer Faktor sein, wenn die Luft für langwellige Strahlen durchlässig wäre.

„Wenn diese Zahlen überhaupt die Größenordnung der Werte darstelleu, kann, wie ich glaube, kein Zweifel darüber herrschen, daß die Atmosphäre ein eiufangendes Agens ist für die Steigerung der Temperatur der Erdoberfläche“.

G. Reboul: Chemische Reaktionen und Ionisierung. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 110—113.)

Die Hypothese von der Zusammensetzung des Atoms aus Elektronen macht es wahrscheinlich, daß die Änderung des molekularen Gleichgewichtes, die jede chemische Reaktion begleitet, ein Freiwerden von elektrischen Zentren hervorrufen muß; dies suchte Herr Reboul experimentell nachzuweisen.

Die Versuchsbedingungen wurden so hergestellt, daß man die chemische Reaktion im Moment ihrer Entstehung untersuchen konnte. Zu diesem Zwecke befand sich unter einer Glocke eiu Kondensator, dessen obere Elektrode mit einem Elektrometer verbunden war, während die untere aus einer von einer ringförmigen Scheibe umgebenen Platinkapsel bestand, die durch eine vertikale Glasröhre mit einem durch Hahn absperrbaren Rezipienten verbunden war. Unter der Glocke konnte ein beliebiges Vakuum hergestellt werden; die eine reagierende Substanz wurde in die Kapsel, die andere in den Rezipienten gebracht, und durch Öffnen des Hahns konnte die Reaktion eingeleitet werden.

Die untersuchten Reaktionen lassen sich bezüglich ihrer Wirkung auf das umgebende Gasmedium in vier Gruppen bringen: 1. Reaktionen ohne Gasentwickelung in der Umgebung (z. B. Neutralisieren von Basen durch Säuren, Wirkung von Schwefelsäure auf Wasser, Doppelzersetzungen mit Bildung von Niederschlägen). Diese Reaktionen, obwohl zuweilen sehr heftig und mit starker Wärmeentwickelung verknüpft, erzeugen keine Ionisierung des umgebenden Gases, wenn sie ohne Gasentwickelung und Schäumen vor sich gehen. 2. Reaktionen mit Gasentwickelung und Schäumen (z. B. Wirkung von Säuren auf Metalle, von Wasser auf Anhydride, Zersetzung von Ammoniumamalgam). Hier werden stets Ladungen von zwei Vorzeichen emittiert, zuweilen symmetrisch, oder mit vorherrschender negativer Ladung; in der Regel herrschten positive Ladungen vor. Hier scheint das Durchperlen einen großen Einfluß zu haben. 3. Reaktionen, die das umgebende Medium in Mitwirkung ziehen (Oxydationen in feuchter Luft, Wirkung von Schwefelwasserstoff auf Silber oder Alkalimetalle, von Kohlensäure bei der Karbonatbildung). Es entstehen Ladungen mit zwei Vorzeichen, gewöhnlich unter Vorherrschen der negativen Ladungen. Die Erscheinung ist eine oberflächliche, und es tritt Ermüdung auf. 4. Reingasige Reaktionen (Salzsäuredampf und Ammoniak u. a.). Es entstehen Ladungen beider Vorzeichen zuweilen sehr beträchtlich, zuweilen sehr schwach, scheinbar je nach den Verhältnissen der reagierenden Stoffe.

Obschon bisher nur erst eine kleine Zahl von Reaktionen im Vergleich zu denen, die Herr Reboul prüfen will, untersucht sind, glaubt er den allgemeinen Satz ableiten zu können, daß in jedem Medium, in dem eine molekulare Erschütterung stattfindet, elektrische Leitfähigkeit vorhanden sei, eine mehr oder weniger große, je nach den Bedingungen, die noch näher festgestellt werden müssen, wahrscheinlich je nach der Geschwindigkeit der Reaktion oder der Labilität des molekularen Gleichgewichtes.

Mit dieser molekularen Labilität steht sehr wahrscheinlich auch die durch das Durchperlen erzeugte Ionisierung in Beziehung, und allgemein alle Fälle von Ionisierung, in denen die Trennungsfläche zweier Medien eine Rolle spielt.

Raymond Pearl und Frank M. Surface: Angaben über die Vererbung der Fruchtbarkeit, die aus den Aufzeichnungen über die Eiproduktion der Töchter der „200-Eier“-Hennen gewonnen worden sind. (Maine Agricultural Experiment Station Bulletin Nr. 166, 1909, p. 49—84.)

„200-Eier-Hennen“ oder „registrierte Hennen“ nennen die Verff. diejenigen Hennen ihrer seit 1907 ausgeführten Züchtungsversuche, die im ersten Lebensjahre mehr als je 200 Eier gelegt hatten [1]). Die Verff. berichten nun in eingehender und sehr anschaulicher Darstellung über Versuche, durch die ermittelt werden sollte, ob die große Fruchtbarkeit der „registrierten“ Hennen sich auf ihre Töchter vererbe. Zunächst galt es die Beantwortung

[1]) Die Verfasser haben bereits 1898 mit Versuchen über Eiproduktion der Hühner begonnen. Die in 1899—1907 über die Variation der jährlichen Eiproduktion erhaltenen Ergebnisse sind unter dem Titel „A biometrical study of egg production in the domestic fowl“ vom U. S. Department of Agriculture, Bureau of Animal Industry (Bull. 110, Part I, Washington 1909) kürzlich veröffentlicht worden.

folgender Frage: Bringen die Töchter der „200-Eier-Hennen“ in einer gegebenen Zeiteinheit durchschnittlich mehr Eier hervor als die gleichaltrigen (im ersten Jahre befindlichen) Töchter von Hennen, die im ersten Lebensjahre nur 150—200 Eier gelegt hatten? Erstere mögen registrierte, letztere nichtregistrierte Hühnchen genannt werden. Zu den Versuchen dienten 250 registrierte und 600 nichtregistrierte Hühnchen; alle gehörten der Rasse Barred Plymouth Rocks an und wurden unter übereinstimmenden Lebensbedingungen gehalten, nämlich denselben, unter denen sich die registrierten Mütter befunden hatten. Von jedem einzelnen registrierten Hühnchen war die Mutter bekannt. An die Feststellung der Versuchsergebnisse schloß sich die Prüfung weiterer Fragen, deren Inhalt aus der folgenden Zusammenstellung des Gesamtresultates ersichtlich ist:

Die Töchter der 200-Eier-Hennen bliehen in der durchschnittlichen Eiproduktion hinter ihren Müttern weit zurück. Ganz besonders gilt dies für die Eiproduktion im Winter.

Der Versuch ergibt keine Zeugnisse für das Bestehen einer positiven Korrelation zwischen Mutter und Tochter in betreff der Eiproduktion oder für die Erblichkeit der Befähigung zur Eiproduktion. Eine Mutter, die verhältnismäßig viele Eier hervorbringt, kann Töchter haben, die verhältnismäßig wenig Eier legen. Ein Vergleich der Eiproduktion der registrierten mit der der nichtregistrierten Hühnchen zeigte, daß jene geringer war als diese. Am meisten standen die registrierten Hühnchen den unregistrierten in der Wintereiproduktion nach. Im Gegensatz zu dem, was man hätte erwarten sollen, waren auch die registrierten Hühnchen hinsichtlich der Eiproduktion variabler als die nichtregistrierten. Die Verff. legen allerdings kein Gewicht darauf, daß die Variabilität der registrierten Hühnchen größer ist als die der nichtregistrierten; von Bedeutung ist nur, daß sie nicht geringer ist.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung stehen im Einklang mit dem, was in den letzten Jahren über die Wirkung der Selektion bei verschiedenen Organismen ermittelt worden ist. Es häufen sich die Beweise dafür, daß die hauptsächliche, wenn nicht die gesamte Bedeutung der Selektion bei der Züchtung darin besteht, einzelne schon vorhandene Typen aus einer gemischten Population zu isolieren, und daß durch einfache Selektion überlegener Individuen zur Fortpflanzung keine bestimmte oder beständige Verbesserung eines Typus gesichert wird[1]). Die Versuche der Herren Pearl und Surface zeigen, daß man zur Gewinnung eines Hühnertypus mit hoher Eiproduktion als fixiertem Merkmal noch etwas mehr tun muß, als bloß hochproduzierende Hennen zur Zucht auswählen.

Die vorliegenden Untersuchungen gewinnen dadurch noch besondere Bedeutung, weil sie an eierlegenden Tieren angestellt sind, während fast alle bisherigen Versuche über Variation und Erblichkeit der Fruchtbarkeit mit Säugetieren ausgeführt wurden. Bei diesen ist aber die Hervorbringung von Nachkommenschaft von 3 Faktoren abhängig: 1. der Ablösung des Eies vom Ovarium (Ovulation), 2. der Befruchtung des Eies und 3. dessen erfolgreicher Befruchtung im Uterus. Die wahre, potentielle Fruchtbarkeit des weiblichen Organismus wird aber offenbar durch die Größe der Fähigkeit zur Ovulation gemessen. Diese Fruchtbarkeit und ebenso bei den Männchen die Fähigkeit zur Hervorbringung von Spermatozoiden wollen die Verff. allein mit dem Worte „fecundity“ bezeichnet wissen. Dagegen soll „fertility“ die gesamte tatsächliche Reproduktionsfähigkeit von Organismenpaaren, d. h. ihre Fähigkeit, mitsammen wirkliche Nachkommen zu erzeugen, bedeuten. Bei den Beobachtungen an Säugetieren wird im allgemeinen die „fertility“ gemessen, während die „fecundity“ schwer zu bestimmen ist. Bei den Versuchen über Eiproduktion der Hühner wird dagegen die Ovulation, also die „fecundity“ der Hennen festgestellt.

Wie erwähnt, haben die Versuche der Herren Pearl und Surface keine merkliche Vererbung der „fecundity“ von der Mutter auf die Tochter ergeben. Die Verff. sind aber weit entfernt, diesem Resultat Allgemeingültigkeit zuzusprechen. Sie haben vielmehr bereits weitere Versuche auf breiterer Grundlage eingeleitet, um zu einer endgültigen Lösung der Frage zu gelangen, ob bei den Hühnern Erblichkeit in der Fähigkeit zur Eiproduktion auftritt. Ehe diese Frage nicht sicher beantwortet ist, fehlt praktischen Züchtungsregeln, die noch etwas mehr als die Beachtung der Gesundheit und der kräftigen Konstitution der Zuchttiere einschließen, jede Grundlage.

F. M.

[1]) Näheres hierüber findet man in dem trefflichen Werke von Johannsen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre, das kürzlich in einer deutschen, wesentlich erweiterten Ausgabe bei G. Fischer in Jena erschienen ist.

C. van Wisselingh: Zur Physiologie der Spirogyrazelle. (Beihefte zum Botan. Centralblatt 1908, Bd. XXIX, I. Abt., 2. Heft, S. 133—210.)

Physiologische Fragen sind schon mehrfach durch das Studium künstlich erzeugter Abnormitäten — hier die Zelle und den Protoplasten betreffend — gefördert worden. Die Methode beruhte meistens auf Anwendung der Anästhetica und starker Abkühlung, seltener auf der, vom Verf. bevorzugten, mechanischen Einwirkung der Zentrifuge. Als Material diente Herrn van Wisselingh eine kräftige Spirogyra-Art, die der Spirogyra triformis sehr ähnlich war. Die Fäden werden durch das Zentrifugieren nach dem unteren Ende des — senkrecht zur Zentrifugenachse stehenden — Gläschens getrieben. Je nach der Lage der Zellen zu dieser Achse werden Kern und Chromatophoren gegen eine Querwand, gegen eine Längswand oder als zusammengeballte Masse an eine Stelle zwischen Quer- und Längswand getrieben. Im ersten Falle werden bei noch in Teilung begriffenen Zellen Kernfigur und Chlorophyllbänder oft vollständig durch die Öffnung der noch unvollständigen Zellquerwand getrieben. So erhält man kern- und chromatophorenfreie Zellen und andererseits solche, die an beiden außergewöhnlich reich sind. Die Art der erzielten Abweichungen ist unter anderem offenbar abhängig von dem Entwickelungszustand der Zellen. Trat das Zentrifugieren während oder bald nach der Karyokinese ein, so wurden neben kernlosen Zellen zweikernige gebildet. (Die Bildung bzw. Vollendung der Querwand wurde nicht gehemmt.) Längere Zeit nach dem Zentrifugieren eintretende Teilungen hatten oft die Bildung zweier Querwände im Gefolge, wodurch zuweilen eine Zelle mit zwei Kernen und zwei kernlose Zellen entstanden. Teilungen, die noch später eintreten, führen zur Bildung zweier Zellen von ungleicher Größe mit einer verschieden großen Chromatophorenmasse. Solche Abweichungen erzeugten oft wieder sekundäre. Gewisse abnorme Zellen sind nicht lebensfähig (solche mit Auswüchsen an der Querwand, mehreren kleinen Kernen u. s. f.); andere erholen sich und bringen mehr oder weniger normale hervor. Eine aus zentrifugierten Fadenstückchen entstandene Kultur unterscheidet sich später von normalen meist nur durch die Beimischung von Fäden und Fadenstücken, die aus zwei- und dreikernigen Zellen und aus Zellen mit großen Kernen zusammengesetzt sind. Doch scheinen solche Zellen, obgleich sie eine Zeitlang kräftig wachsen und sogar zur Kopulation und Erzeugung von Zygoten kommen können, doch weniger lebenskräftig zu sein als normale.

Da beim Zentrifugieren auch kernlose Zellen entstanden, so ließen sich verschiedene Wechselbeziehungen zwischen dem Kern und den verschiedenen Lebensprozessen der Zelle mit großer Wahrscheinlichkeit ermitteln.

Karyokinese und Zellteilung sind bei Spirogyra (im Gegensatz zu Chladophora) eng miteinander verknüpft. Karyokinese ohne Zellteilung kann zuweilen auftreten,

nie jedoch das Umgekehrte. Den Ort der Querwandbilduug scheint der Kern schon vor der Karyokinese zu beeinflussen. Dieser Einfluß kann durch das Zentrifugieren gehoben werden, aber nur vorübergehend.

Den Stärkeverbrauch betrachtet Verf. als abhäugig vom Kern, der nach seiner Hypothese eineu Stärke umsetzenden Stoff absondert. In kernlosen Zelleu, die noch Stärke verbrauchen, wäre demnach eiu Teil dieses Stoffes übergegangen oder von früheren Kernen übrig geblieben.

Auch die Zellwandbildung führt Herr van Wisseliugh auf eine ähnliche Funktion des Kerns zurück. Der Turgor wird wenigstens indirekt vom Kern beeinflußt, da er z. B. von der Stärkeumsetzuug und dem Wachstum der Zellwaud abhängig ist.

Unabhängiger dagegen scheiuen die Chromatophoren zu sein, die den Spirogyrazelleu ebeuso sehr Lebensbedingung sind wie der Kern. Auch die Stärkebildung in ihnen wird nicht direkt durch den Kern beeinflußt. Unabhängig vom Kern vermögen sich wahrscheinlich auch Fette und Gerbstoff zu bilden; das Plasma kann sich vermehren und bewegt sich oft schneller als in kernhaltigen Zellen. Daß aber alle Lebensprozesse mehr oder weniger von der Existenz des Kerns abhängen, zeigt sich darin, daß sie bei seinem Fehlen früher oder später aufhören, so daß die Zelle abstirbt.

An den kernlosen Zellen machte Verf. auch Studien über die Struktur des Plasmas und die Bildung der Vakuolen. Er nimmt eine alveoläre Plasmastruktur an und ist der Meinuug, daß später entstehende Vakuolen nicht Teile der zuerst aufgetretenen großen sind, sondern aus den Alveolen des Cytoplasmas entstehen.

Daß die kernlosen Zellen auf Kosten der angrenzendeu kernhaltigen lebeu, hält Verf. nicht für wahrscheinlich.

Interessant ist noch, daß in chromatophorenfreien, aber kernhaltigen Zelleu, die unter besonderen Umständen erzielt werden, der Kern sich au eine Wand anlegt und keine Aufhängefäden bildet, daß solche aber, wenu auch unvollkommen, auftreteu, sobald auch nur eiu Stückchen der Chromatophoren vorhanden ist; ferner daß ein Überfluß von Kernmasse die Zellteilungen verzögert, und daß die zweikernigen Zellen eine auffallend geringe Lebensfähigkeit zeigen. G. T.

Literarisches.

Rudolf Eucken: Einführung in eine Philosophie des Geisteslebens. VIII und 197 S. 8°. (Leipzig 1908, Quelle u. Meyer.)

Als Werk eines Philosophen von ausgesprochen idealistischer Richtung, der in die Philosophie des Geisteslebens einführen will, scheint das Buch kaum zu den Erscheinungen zu gehören, die in den Rahmen der Naturwissenschaftlichen Rundschau passeu. Die hergebrachte Einteilung der Wissenschaften in Geisteswissenschaften und in Naturwissenschaften schließt ja anscheinend die Naturwissenschaften von dem Geistesleben aus. So beschränkt ist jedoch der Staudpunkt unseres Autors nicht, nnd obschon nirgends die Naturwissenschaften spezieller behandelt werden, so umspanneu doch die Betrachtungen auch den geistigen Gehalt der Naturforschung in ihrer idealen Bedeutung. Wir setzen folgende Stelle her, die ebenso gut in einem uaturwissenschaftlichen Werke stehen könnte (S. 128 und 129):

„Noch immer sträubeu sich viele dagegen, das geschichtliche Werden des Menschen aus tierischen Anfängen, das langsame Aufsteigen des Geistigeu bei ihm, die starke Gebundenheit alles Lebens an materielle Bedingungen vollauf anzuerkennen; es widerstrebt ihnen eine so enge Verkettung des Geistigen mit der Natur, weil sie seine Ursprünglichkeit und Selbständigkeit dadurch gefährdet glauben. Das aber kann nur so lange scheinen, als das Schicksal des ganzen Geisteslebens an die menschliche Erfahrung geknüpft wird. Ist aber einmal zur Klarheit gelangt, daß, wie immer das Geistige beim Menschen entstanden sein mag, es bei seinem Weltcharakter nun und nimmer von ihm letzthin erzeugt sein kanu, daß vielmehr in jenem das Eintreten einer neuen Weltstufe anzuerkennen ist, so kann alle Geringfügigkeit uud Gebundenheit in unserem Kreise seine Selbständigkeit in keiner Weise erschüttern. Im Gegenteil wird dann jene Bedingtheit, ja jene Ohnmacht des Geistigen in unserem Bereich nur die Überzeugung verstärkeu, daß seine Wurzeln tiefer in den Grund der Wirklichkeit zurückreicheu. Zugleich wird auch unser Handeln die sinnliche und natürliche Seite unsercs Daseins nicht als eiue Nebensache behaudeln dürfen. Wo die Natur als eine Stufe der Wirklichkeit gilt, die auch bei der Entwickelung des Geistigen verbleibt, da muß die Kraft, welche diese Stufe enthält, für den Lebensprozeß voll gewonneu werden, damit er die nötige Kraft erlange; nicht in der Zurückziehung von der Natur, sondern nur in ihrer Überwindung, Aneignung und Durchdriugung kann das Geistesleben seine volle Höhe und Stärke erreichen, kann das Leben vom bloßeu Umriß zu voller Durchbildung geführt werden."

Es ist wohl kein zufälliges Zusammentreffen, daß von der Lehrkanzel der Philosophie an der Jenenser Universität, wo Häckel die Darwinsche Entwickelungstheorie unentwegt weiter fortgebildet hat, der innere Gehalt dieser Theorie als bleibendes Gesetz für den Aufstieg der Entwickelung der Menschheit angenommen und verkündigt wird. Den Inhalt des vorliegenden Buches, das jeden Liebhaber einer universalistischen Betrachtung alles Geschehens fesselu muß, geben wir mit den Worten des Verf. wieder (S. 14 und 15).

„Eine Behandlung der Geschichte, die mit der Verfolgung des Werdens und Wachsens des Geisteslebeus im Bereiche der Menschheit einen Standort für die philosophische Arbeit sucht, läßt sich in verschiedener Weise uuternehmeu. Wir möchten es in der Weise tun, daß wir einzelne Hauptlinien herausheben, die Probleme aufweisen, die iu ihnen stecken; die Bewegungen, Erfahrungen, Eröffuungen des Lebens zeigen, die bei ihnen erfolgten. Wir mögen uns dabei äußerlich ganz der Geschichte hinzugeben scheiueu, unser Augenmerk bleibt stets auf die Philosophie gerichtet. Was die Geschichte brachte, das gilt uns hier nicht als bloße Vergangenheit, sondern wir suchen es in lebendige Gegenwart zu stellen und zugleich daraus Anhaltspunkte wie für die Richtung des Geisteslebens, so für die Philosophie zu gewinnen... Wir orduen dabei die Abschnitte so, daß wir von allgemeinen Umrissen mehr und mehr zu einem näheren Inhalt fortschreiteu und so den Charakter wie die Forderungen des Ganzen immer deutlicher hervortreten lassen. So seien nacheiuander die Probleme von Einheit und Vielheit, von Ruhe und Bewegung, von Außenwelt und Innenwelt, es seien ferner das Wahrheitsproblem und das Glücksproblem behandelt. Ihrem Stoff nach sei unsere Untersuchung darauf beschränkt, die Bewegung vom Aufbau der griechischen Kultur bis zur Gegenwart zu verfolgen. Das nicht bloß, weil uns das äußerlich am nächsten liegt, sondern auch, weil kein anderer geschichtlicher Zusammenhang so viel geistige Bewegung enthält, eine solche Fülle des Lebens hervorgebracht und unter gewaltigen Umwälzungen so viele Erfahrungen gemacht hat."

Indem also der Verf. das Ringen der Menschheit um die Lösung der höchsten Fragen schildert, die Stärke nnd die Schwäche der einzelnen Richtungen scharf kenuzeichnet, gelangt er zu den Problemen, die gegenwärtig die Menschheit bewegen. „Ein Volk, das Männer wie Eckhardt und Leibniz, Kant und Hegel uud so manche anderen geistesverwandten Denker hervorgebracht hat, wird das Verlangen nach einer Philosophie nicht aufgeben können, welche die Wirklichkeit von innen her

und aus dem Ganzen zu sehen sucht, und die inmitten ernster und mühevoller Forschung nach einer Erhöhung des gesamten menschlichen Lebens strebt." E. Lampe.

Sir William Ramsay: Vergangenes und Künftiges aus der Chemie. Biographische und chemische Essays; übersetzt und bearbeitet von Wilhelm Ostwald. Gr. 8°. 296 S. (Leipzig, Akadem. Verlagsgesellschaft m. b. H., 1909.)

Der berühmte Entdecker der Argongruppe hat in diesem Werke eine Anzahl von Studien veröffentlicht, welche der Hauptsache nach in zwei, ungefähr gleich große Gruppen zerfallen. Während die erste wesentlich geschichtlicher Natur ist, teilt der Verf. in der zweiten seine Gedanken und Erfahrungen über sehr mannigfaltige Gegenstände der Chemie mit, die freilich alle in mehr oder weniger naher Beziehung zu seinen eigenen Forschungen stehen. Daran schließt sich eine Betrachtung über die „Funktionen der Universität".

Die deutsche Bearbeitung wird durch eine autobiographische Skizze eingeleitet, welche der Verf. auf Wunsch des Übersetzers geschrieben hat, und für welche die Leser gewiß dankbar sein werden. Daraus erfahren wir, daß Ramsays Vorfahren väterlicherseits Färber waren, und zwar sicher bis zu 7 Generationeu rückwärts, diejenigen mütterlicherseits Ärzte, woraus wohl geschlossen werden darf, „daß ich Aussicht hatte, chemische Instinkte als mein Erbteil auf den Weg zu bekommen". Dazu waren diese Vorfahren zum Teil hervorragend begabt und haben mancherlei Erfindungen und Entdeckungen gemacht; so glaubt Verf., daß das sogenannte Turnbulls-Blau von seinem Großvater entdeckt worden ist. — Von den Erlebnissen des Verf. sei hier nur eine gemeinsam mit seiner Frau ausgeführte Reise durch Indien erwähnt, welche den Zweck hatte, zu ermitteln, wo dort am besten eine Universität errichtet werden könne, und wie sie den Bedürfnissen des Landes entsprechend zu organisieren sei. — Daß die Arbeiten des Verf. in ihrer Entstehung kurz geschildert sind, bedarf nicht ausführlicher Darlegung.

Die „geschichtlichen Essays" beginnen mit einer Darstellung des wesentlich alchimistischen Jugendalters der Chemie. Es folgen dann kurze Lebensskizzen der großen Landsleute des Verfassers: Boyle, Cavendish, Davy, Graham, Black und Lord Kelvin; den Schluß dieses Teiles bildet ein Lebensabriß Berthelots.

Die „chemischen Essays" sind bis zu einem gewissen Grade durch ihre Titel charakterisiert: Wie Entdeckungen gemacht werden; Die Becquerelstrahlen; Was ist ein Element? Über die periodische Anordnung der Elemente; Radium und seine Produkte; Was ist Elektrizität? Die Aurora borealis. Aus dem ersten dieser Kapitel wird die Meinung des Verf., daß „Lavoisier nicht zu den großen Entdeckern gerechnet werden kann, obwohl er sich als Erklärer der Entdeckungen anderer ausgezeichnet hat", vielleicht einiges Erstaunen und bei Lavoisiers Landsleuten Unwillen erregen. — Von den übrigen Kapiteln sei hier besonders das über das Polarlicht erwähnt, in welchem auf spektroskopischem Wege der Nachweis geführt ist, daß in den oberen Teilen der Atmosphäre relativ erhebliche Mengen von Krypton vorhanden sein müssen.

In dem Schlußkapitel tritt Verf. vor allem für den Grundsatz ein, daß der Universität die zweifache Aufgabe des Lehrens und des Forschens zufällt, worüber in England bisher keineswegs Übereinstimmung und Klarheit herrscht. Er bekämpft den Utilitarismus, der die Wissenschaft nur um des unmittelbaren Nutzens willen pflegen will, und zeigt, daß nicht durch solche Arbeit, die auf direkte Anwendung gerichtet ist, der Menschheit Wohl am meisten gefördert wird, sondern durch uneigennützige freie Forschung. (Dies schließt natürlich eine gerechte Würdigung der ernsten Erfinderarbeit nicht aus.) — Ferner tritt er der Meinung entgegen, daß der Forscher seine Zeit verschwende, wenn er in den Elementen seiner Wissenschaft unterrichte, vor allem weil es schwieriger ist, die Elemente einer Wissenschaft zu lehren als irgend welche vorgeschrittene Zweige derselben. Dies spricht dafür, daß er selbst ein begeisterter und darum auch ein guter Lehrer ist — er hat ja auch eine Anzahl hervorragender Schüler herangebildet —, aber man kann den Satz wohl nicht gut verallgemeinern, da hier die individuelle Natur entscheidend ist. So scheute sich Faraday nicht, die Kinder zu belehren, während Helmholtz' Vorlesungen selbst den jüngeren Studenten oft unverständlich waren. — Endlich unternimmt der Verf. einen kräftigen Vorstoß gegen das in England herrschende Prüfungssystem, welches die freie, selbständige Arbeit des Studierenden verkümmert. „Wertvoll ist nicht die Erwerbung von Kenntnissen, sondern die Fähigkeit sie zu verwerten."... „Eine lange Beeinflussung, die sich nun über 70 Jahre erstreckt, hat die Londoner Bevölkerung zu der Überzeugung gebracht, daß die Hauptfunktion einer Universität das Examinieren sei. (Bekanntlich war bis vor kurzem die „London University" nichts anderes als eine Prüfungskommission.) Glauben Sie mir, daß das Examinieren nur eine ganz sekundäre Rolle im Universitätsleben zu führen hat. Es ist notwendig festzustellen, was die Studenten gelernt haben, mit deren Erziehung die Lehrer betraut sind, aber dies ist eine verhältnismäßig untergeordnete Sache. Ein erfolgreiches Examen abzulegen, ist leider nur zu oft das Ziel, das sich der junge Student stellt, aber dieses Ziel wird von sämtlichen philosophischen Lehrern verabscheut. Seine Schüler mit Liebe für den Gegenstand zu erfüllen, den sie lehren und lernen, ist die Hauptaufgabe der begeisterten Lehrer; eine Atmosphäre davon sollte beide umgeben, eine Wolke möchte ich sie nicht nennen, denn sie soll keinen niederdrückenden Einfluß ausüben, sondern einen Glanz. Beide Arten von Mitarbeitern, denn der Lehrer ist es ebenso wie der Student, müßten ihr Bestes tun, das Wissen zu erweitern auf dem Gebiete, auf dem sie sich betätigen; dies ist das Wichtigste, was man in einem deutschen Laboratorium lernen kann. Hat jeder einzelne Student seine eigene Forscherarbeit, so interessieren sich die Nachbarn dafür, und es entstehen Diskussionen über zweifelhafte Punkte, so daß zuweilen die vereinigte Intelligenz des ganzen Laboratoriums auf die Erhellung eines schwierigen Problems gerichtet ist. . . . Wärme entsteht nur durch Reibung, und nur höhere Grade geben bekanntlich Licht." — Wer möchte nicht dem Verf. für diese Äußerungen eines warmen und tiefen Idealismus die Hand drücken?

Schließlich wendet sich Sir William gegen die in England herrschende Praxis, daß die Studierenden meist nicht von ihren Lehrern, sondern von fremden Examinatoren geprüft werden. Es erscheint ihm „als eine völlig unmögliche Ansicht, daß ein Mann, der nach vielen Jahren der Bewährung in untergeordneten Stellen schließlich gewählt wird, eine wichtige Professur zu bekleiden, dem Verdacht unterliegen sollte, daß er so zweifelhafte Anschauungen bezüglich der einfachen bürgerlichen Anständigkeit hegen könnte, um zugunsten seiner eigenen Schüler ungerechte Urteile abzugeben. Eine solche Annahme ist eine Beleidigung des Professors, und seine Ausschließung beim Examen bringt dieses zu der Stellung eines Fetischs. Dies ist es, was zusammen mit der Tendenz des Wettbewerbs und der Prämiierung unsere englische Erziehung so ruiniert hat."

Wenn ein hervorragender Lehrer und Forscher seine Gedanken über so wichtige Fragen ausspricht, so kann er sicherlich auf lebhaftes Interesse rechnen. Daß er unsere deutsche Unterrichtsmethode seinen Landsleuten als Muster hinstellt, darf uns schon mit einiger Befriedigung erfüllen. Nicht geringer wird unsere Genugtuung darüber sein, daß ein System, das sich bei uns bewährt hat, sich allmählich auch bei anderen Nationen Geltung verschafft und so einem friedlichen und edlen Wettstreit die Bahn bereitet.

Die Ausstattung des Werkes entspricht den rühmlich bekannten Gewohnheiten der Verlagshandlung; das beigefügte Bildnis des Verf. ist eine dankenswerte Zugabe. Für eine neue Auflage wäre es wünschenswert, einige Druckfehler und stilistische Versehen zu beseitigen.

Richard Meyer.

Neuere Schriften über biologische Schülerübungen.

1. **H. Lamprecht:** Biologische Schülerübungen an der Friedrichs-Werderschen Oberrealschule zu Berlin. 48 S. mit 3 Taf. (Wissenschaftl. Beilage zum Jahresbericht der Friedrichs-Werderschen Oberrealschule zu Berlin 1909. Weidmann.)
2. **E. Leick:** Die biologischen Schülerübungen. 85 S. Pr. 1,20 ℳ. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.)
3. **B. Schmid:** Der Biologieunterricht in den Oberklassen und die biologischen Übungen. Bericht und Diskussion. (Unterrichtsbl. f. Mathem. u. Naturwiss. 1909, XV, S. 73—80.)
4. **W. Schurig:** Biologische Experimente. 180 S. Pr. geb. 2,80 ℳ. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.)
5. **F. Urban:** Der biologische Unterricht an einer österreichischen Realschule. (Monatshefte f. d. naturwiss. Unterricht 1909, II, S. 241—252.)
6. **M. Voigt:** Die Praxis des naturkundlichen Unterrichts. 282 S. Pr. geb. 3,80 ℳ. (Leipzig 1909, Dietrichsche Verlagshandl. [Th. Weicher].)

Schon mehrfach wurde auch in dieser Zeitschrift auf die stets zunehmende Wertschätzung praktischer Schülerübungen in allen Zweigen des naturwissenschaftlichen Unterrichts hingewiesen. Seitdem die Biologie begonnen hat, wieder in den oberen Klassen der höheren Schulen sich einen, wenn auch zunächst noch sehr bescheidenen und unzureichenden Raum zu erkämpfen, ist daher auch die Forderung biologischer Schülerübungen lebhaft erhoben worden, und es sind schon an einer ganzen Reihe von Anstalten Versuche mit derartigen Übungen gemacht worden. Auch beginnt bereits in Fachzeitschriften, Programmen, Abhandlungen und selbständigen Veröffentlichungen eine eigene Literatur über dieses Thema sich zu entwickeln. Insoweit diese Veröffentlichungen nicht den Anspruch erheben, allgemein gültige Normen aufzustellen, sondern nur den Zweck verfolgen, die eigenen Erfahrungen des Verfassers den Fachgenossen zur Kenntnis zu bringen oder gewisse Fragen zur Erörterung zu stellen, sind sie wohl geeignet, das Problem, das hier der Lösung harrt, zu klären. Wer selbst auf diesem Gebiete tätig ist, wird wohl jeder der vorliegenden Abhandlungen eine oder die andere neue Anregung entnehmen können.

Wie schon unlängst an dieser Stelle betont (Rdsch. 1909, XXIV, 285), befinden wir uns mit den biologischen Schülerübungen zurzeit noch in der Periode tasteuder Versuche, oder, um einen Ausspruch B. Schmids zu gebrauchen: es ist einstweilen noch jeder, der sich an der Lösung der Aufgabe beteiligt, ein „Pfadfinder“. Von dieser Auffassung geht auch Herr Leick in seiner sehr lesenswerten, zusammenfassenden Darstellung (2.) aus, in der er — nach einer einleitenden Betrachtung über die Bedeutung der induktiven Methode für die Entwickelung des biologischen Unterrichts — zunächst eine Übersicht über die schon vor dem preußischen Ministerialerlaß vom 19. März 1908 zeitweilig oder dauernd an höheren Schulen eingeführten biologischen Schülerübungen gibt, weiterhin die Notwendigkeit solcher Übungen aus den Zielen und der Bedeutung des biologischen Unterrichts in den Oberklassen zu erweisen sucht, und endlich Bemerkungen über die Organisation der Übungen, über die dazu nötigen Unterrichtsräume, Unterrichtsmittel und Literatur macht. Die allgemeinen Gesichtspunkte, die Verf. hier für die Handhabung der biologischen Übungen aufstellt, werden wohl die Billigung aller Fachgenossen finden: enge Verknüpfung von Übungen und theoretischem Unterricht, gründliches, möglichst vielseitiges Behandeln einzelner wichtiger Abschnitte statt oberflächlicher Stoffanhäufung, Ineinandergreifen anatomischer, mikroskopischer und physiologischer Beobachtungen, Gewöhnung an sorgfältiges Beobachten und Zeichnen. Sehr einverstanden ist Referent auch mit der Forderung, geeignete praktische Übungen schon in den Unterricht der Mittelklassen einzufügen. Es wird überhaupt die stärkere Betonung der eigenen praktischen Schülerarbeit noch zu manchen weiteren Reformen im naturwissenschaftlichen Lehrplan führen müssen. Im Einklang mit den Beschlüssen der von der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte eingesetzten Unterrichtskommission fordert Verf. erheblich größere Aufwendungen für die Ausstattung der biologischen Unterrichtsräume, als sie bisher an den meisten Schulen für diese Zwecke gemacht sind. Wenn Herr Leick hier auf die vorbildliche Einrichtung der Hamburger und Berliner Schulen hinweist, so ist dabei zu bemerken, daß die in Berlin neu erbauten Lehranstalten zwar recht gut ausgestattet sind, daß es aber in den älteren Schulen auch hier noch sehr vielfach am Notwendigsten mangelt. Andererseits ist zuzugeben, daß solche vorzüglichen Einrichtungen, wie sie Herr Leick in Greifswald hat, sich so rasch nicht überall werden herstellen lassen; namentlich große Gemeinden mit zahlreichen Schülern werden hiermit nicht sehr rasch vorgehen können. Es gilt auch hier zunächst sich zu behelfen und sich mit dem Erreichbaren zu begnügen. So berechtigt die Forderung ist, daß dem biologischen Unterricht gewährt wird, was anderen Fächern — Physik, Chemie, Turnen, Zeichnen — schon lange zugestanden ist, nämlich eigene zweckmäßig eingerichtete Unterrichtsräume, so wäre es doch verfehlt, in diesem Falle um des nicht gleich zu erreichenden Besseren willen auf das erreichbare Gute zu verzichten. Nicht einverstanden ist Referent mit dem ablehnenden Standpunkte, den Verf. gegenüber einer Gabelung der oberen Klassen höherer Schulen in eine mehr sprachliche und eine mehr naturwissenschaftlich-mathematische Hälfte einnimmt. Referent glaubt, daß dieser im Auslande und neuerdings auch in Sachsen vielfach versuchte Weg, zu einer größeren Selbständigkeit der Lehrpläne zu kommen, wohl gangbar ist. Endlich noch eine kleine historische Notiz: Unter den vom Verf. erwähnten Lehranstalten, die schon vor dem Ministerialerlaß biologische Übungen eingeführt hatten, fehlt das Königstädtische Realgymnasium in Berlin, in dem schon seit Ostern 1906 solche Übungen stattfinden.

Das Referat, das Herr B. Schmid (3.) auf der Freiburger Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts erstattete, faßt gleichfalls kurz die bisherigen Erfahrungen zusammen und betont nachdrücklich den hohen Wert der praktischen Übungen. „Es wird einmal eine Zeit kommen, wo man sich unseren Unterricht — ohne Übungen nicht mehr wird vorstellen können.“ Die Diskussion ergab die Zustimmung der Versammlung zu den Forderungen des Referenten, wenn auch über einzelne Punkte die Meinungen auseinandergingen.

Die Veröffentlichungen der Herren Lamprecht (1.) und Urban (5.) berichten über den Lehrbetrieb, den die Verff. selbst an ihren Schulen eingeführt haben. Herr Lamprecht steht, wie Herr Leick, auf dem durchaus richtigen Standpunkt, daß die gründliche Durcharbeitung einiger ausgewählter biologischer Kapitel wünschenswerter ist als eine kürzer gefaßte Übersicht über das Gesamtgebiet. In vorliegender Arbeit zeigt er, in welcher Weise er in etwa 20 Übungstagen zu je zwei Stunden die Bedeutung der Luft im Leben der Organismen behandelt hat. Es wird die Bedeutung des Luftdrucks, die Anpassung der Vögel an das Luftleben, die Atmung und die CO_2-Assimilation der Pflanzen besprochen. Wie die Arbeit hier vorliegt, könnte sie den Eindruck erwecken, als ob die eigenen Beobachtungen und Präparationen der Schüler dem erläuternden Vortrage des Lehrers folgen; es ist aber

wohl anzunehmen, daß Herr Lamprecht in der Praxis so weit als möglich umgekehrt verfahren ist. Manche hier angegebene Untersuchungen scheinen dem Referenten für Schülerversuche reichlich weit zu gehen, so z. B. die spektroskopische Untersuchung des Blutes, die Untersuchung von Myxine, Amphioxus u. dgl. Als ein Mangel der hier vorliegenden Darstellung fällt es auf, daß die fundamentale Tatsache des Sauerstoffverbrauchs bei der Atmung nur mitgeteilt wird. Auch sonst ließe sich wohl über einzelnes noch streiten, aber Verf. will ja auch nur an einem Beispiel zeigen, wie sich ein solcher Gegenstand etwa behandeln läßt, und es muß hierbei dem Ermessen des einzelnen ein gewisser Spielraum gegeben werden. In der Grundforderung: Stoffbeschränkung zugunsten größerer Gründlichkeit, ist Referent mit dem Verf. durchaus einverstanden.

Herr Urban (5.) berichtet über einen botanischen Übungskursus, der ein Semester dauerte und wöchentlich vier Stunden in Anspruch nahm. Zur Beobachtung gelangten an von den Schülern gefertigten Präparaten Bau und Bestandteile der Zellen, Vertreter der verschiedenen Klassen des Pflanzenreichs mit besonderer Berücksichtigung der Anatomie der höheren Gefäßpflanzen. Zur Seite gingen eine Anzahl physiologischer Versuche. Trotz der größeren dem Verf. zur Verfügung stehenden Stundenzahl scheint dem Referenten die Menge des bearbeiteten Stoffes für ein Semester doch noch reichlich groß. Ein zweiter Kursus soll zoologische Sektionen wesentlich, wenn auch nicht ausschließlich, makroskopischer Art bringen, ein dritter die Schüler in die feinere mikroskopische Technik, den Gebrauch des Mikrotoms und die Mikrophotographie einführen. Referent ist der Meinung, daß dieser Kursus die Aufgaben der Schule überschreitet. Im Anschluß an den Bericht über die praktischen Kurse gibt Herr Urban noch Mitteilungen über das Vivarienzimmer seiner Schule.

Handelte es sich in all diesen Schriften um Berichte über praktische Versuche auf diesem neuen Gebiete des biologischen Unterrichts, so will Herr Schurig (4.) dem Lehrer eine Auswahl biologischer Beobachtungen und Experimente für Demonstrationen und Übungen empfehlen, darüber hinaus aber auch dem Naturfreund und dem Studenten der Zoologie dienen. Es ist dies eine etwas vielseitige und schwierige Aufgabe, und Referent glaubt, daß Verf. besser getan hätte, sich auf eines dieser verschiedenen Ziele zu beschränken. So ist der Inhalt vielfach heterogen, bringt manches, was über die Grenzen des im Schulunterricht zu Behandelnden hinausgeht und doch dem weitergehenden Bedürfnis des angehenden Fachbiologen nicht genügt; hierher gehört meines Erachtens die spektroskopische Untersuchung des Chlorophylls, überhaupt der ganze Abschnitt über die Farbstoffe in den Blättern, die Beeinflussung des Wachstums durch die Zentrifugalkraft, die Galvanotaxis, der Leducsche Versuch, die Erzeugung von Doppelembryonen, die künstliche Parthenogenesis, Bastardierung von Fröschen usw. Manche Kapitel, so das Vorkommen der Stärke im Pflanzenkörper und die Transpiration, lassen sich durch recht einfache Versuche noch viel weitergehend durcharbeiten. Bei dem Nachweis, daß die Gefäßbündel die saftleitenden Organe sind, vermißt Referent den einfachen Versuch des Aufsteigens gefärbter Lösungen. Die Myxomyceten können doch nicht ohne weiteres als Pflanzen behandelt werden; es ist nicht ganz zutreffend, daß alle pflanzlichen Zellen Cellulosemembranen besitzen, auch sind die Bakterien nicht die einzigen pflanzlichen Organismen, bei denen kein echter Kern nachgewiesen wurde. Warum weist Verf. bei den parasitischen Pilzen nicht auf die zahlreichen, allenthalben vorkommenden Rost- und Brandpilze hin? Auch berührt es eigenartig, wenn in dem Kapitel „Wandernde Pflanzen“ nur von der Bewegung der Plasmodien, von der künstlich hervorgerufenen amöboiden Bewegung von Öltropfen und den heliotaktischen Bewegungen von Volvox, also genau genommen von keiner ganz echten, unbestrittenen Pflanze die Rede ist. Solche allgemein biologischen Probleme, wie Helio-, Chemo-, Geotropismus usf. wird man doch wohl in der Praxis am besten zusammen behandeln und nicht, wie hier geschehen, für Tiere und Pflanzen getrennt. Viele Versuche werden hier als viel zu leicht dargestellt. Das Experiment über das Aufsaugen des Wassers durch Pflanzensprossen (§ 19) erfordert große Sorgfalt im Abdichten, wenn es gelingen soll, und die Umwandlung von Siredon in Amblystoma gelingt auch nicht immer so ohne weiteres. Der Generationswechsel des Malariaerregers läßt sich wohl weder auf Schulen noch selbst in Universitätslaboratorien experimentell vorführen; soll aber hier nur demonstrativ unterrichtet werden, warum ist dann der Generationswechsel der Polypen und der Salpen unerwähnt geblieben? Der zoologische Versuch § 18 (Ersatz der Otolithen durch Eisenfeilspäne beim Fußkrebs) gehört wohl nicht hierher, ebensowenig der Goltzsche Versuch mit dem Frosch ohne Großhirn.

Ist sonach die Schurigsche Zusammenstellung biologischer Experimente nicht ganz einwandfrei, so macht das Buch des Herrn Voigt (6.) einen recht günstigen Eindruck. Hier ist mit Sorgfalt und soweit möglich auch mit kritischer Nachprüfung ein recht reichhaltiges Material übersichtlich zusammengestellt. Für das Einsammeln lebenden Unterrichts- und Untersuchungsmaterials, die Kultur und Zucht der Pflanzen und Tiere, für Konservierung, für anatomische und physiologische Beobachtungen und Versuche, für mineralogische und geologische Studien im Freien und im Laboratorium, für Auswahl und Behandlung der Mikroskope, für Projektion und Photographie, für die Anordnung und Behandlung der Sammlungen sowie für Exkursionen werden kurzgefaßte Anleitungen gegeben, und behufs weiterer Anleitung wird auf den ziemlich ausführlichen Literaturnachweis verwiesen. Es liegt bei einem Buch, das ein so umfassendes Gebiet behandelt, auf der Hand, daß der Verf. nicht jede einzelne Angabe selbst nachgeprüft haben kann; daß dies aber vielfach geschehen ist, geht aus dem Text hervor, der übrigens so gefaßt ist, daß das Buch auch von reiferen Schülern bei ihren Sammlungen und Studien mit Vorteil wird benutzt werden können. Als bequemes Nachschlagebuch wird es dem Lehrer vielfach nützlich sein können, um so mehr, als auch Angaben über Bezugsquellen u. dgl. nicht fehlen. R. v. Haustein.

E. Vogel: Taschenbuch der Photographie. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Bearbeitet von Paul Hanneke. Mit 145 Abbildungen, 23 Tafeln und einem Anhange von 21 Bildvorlagen. 21. und 22. Aufl. 336 S. (Berlin 1909, G. Schmidt.) Preis 2,50 ℳ.

P. Hanneke: Die Herstellung von Diapositiven zu Projektionszwecken, Fenstertransparenten und Stereoskopen. Mit 32 Abbildungen. 2. Aufl. 128 S. (Berlin 1909, Photogr. Bibliothek, Bd. 20, Verlag von G. Schmidt.) Preis 2,50 ℳ.

Diese beiden Werke, die sich schon in ihren früheren Ausgaben als zuverlässige Wegweiser der praktischen Photographie bewährt haben, liegen in neuen Auflagen vor. Der alljährlich erfolgende Neudruck des Vogelschen Taschenbuches ermöglicht es, seinen Inhalt ständig dem neuesten Stande der Forschung und Erfahrung anzupassen. Beide Bücher sind durchweg ganz elementar gehalten, so daß auch der Ungeübte sich leicht zurecht findet; die einzelnen Vorgänge, Maßnahmen und Handgriffe beim Photographieren sind in klarer und übersichtlicher Weise beschrieben und die Hauptpunkte überall gut hervorgehoben. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 28. Oktober. Herr van 't Hoff las „über synthetische Fermentwirkung“. Er erörtert, daß die

Gleichgewichtslage bei hydrolytischen euzymatischen Vorgängen, falls das Enzym als idealer Katalysator wirkt, dem von Menschutkin bestimmten Ätherifikationsgleichgewicht entsprechen dürfte. — Vorgelegt wurden von den Ergebnissen der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung drei Hefte über die tripyleen Radiolarien, bearbeitet von A. Borgert; Bd. 3 der zoologischen und anthropologischen Ergebnisse der von Leonhard Schultze mit Mitteln der Humboldt-Stiftung in den Jahren 1903 bis 1905 ausgeführten Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika; die mit Unterstützung der Akademie bearbeitete 32. Monographie der Fauna und Flora des Golfes von Neapel: J. Wilhelmi, Tricladen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 octobre. G. Darboux fait hommage d'un exemplaire de l'Adresse qu'il a presentée, en qualité de Délégué du Gouvernement français à New York, à la Commission Hudson-Fulton. — H. Poincaré: Sur la diffraction des ondes hertziennes. — Haton de la Goupillière fait hommage d'un exemplaire de son travail publié dans le Recueil des Mémoires de l'Académie des Sciences de Lisbonne sous le titre: „La loi des aires dans le mouvement avec liaisons". — S. A. S. le Prince Albert de Monaco fait hommage du fascicule XXXIV des „Resultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht" par R. Koehler. — Léon Lichtenstein: Sur la détermination des intégrales de l'équation

$$1)\quad \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + a\,\frac{\partial u}{\partial x} + b\,\frac{\partial u}{\partial y} + cu = f,$$

par leurs valeurs le long d'un contour fermé. — Th. Tommasina: Nouveaux apports à la théorie de la lumière. — H. Masson: Composition de l'essence de girofles. Constituants alcooliques. — G. Martinet: Sur un Trèfle (Trifolium pratense L.) fécondé par les Abeilles. — Laurent Rayhaud: De l'influence des rayons ultraviolets sur le développement des moisissures. — A. Vayssiere: Sur une nouvelle famille d'Aeolididés, les Madrellidés, et sur le nouveau genre Eliotia appartenant à cette famille. — I. Borcea: Sur les masses mésodermiques intermédiaires et leurs dérivées chez les Téléostéens. — Paul Marchal: Contributions à l'étude biologique des Chermes. La génération sexuée chez les Chermes des Pins aux environs de Paris. — A. Monvoisin: La composition chimique du lait des vaches tuberculeuses. — Tilho: Sur l'existence probable d'un centre très accentué de basses pressions dans la région du Tchad, d'après les observations de la mission Niger-Tchad. — M. Gandillot adresse une brochure intitulée: „Origine de la gamme". — E. Pinerua Alvarez adresse une Note intitulée: Procédé rapide de dosage du vanadium dans les minéraux et les produits industriels vanadifères". — G. Hyvert adresse une Note: „Sur l'aualyse colorimétrique".

Vermischtes.

Daß auch Suspensionen kleinster Teilchen in Gasen ebenso wie die kolloidalen Lösungen zum Studium der Brownschen Bewegungen und der bei diesen wirkenden Kräfte mit dem Ultramikroskop Gelegenheit hieten, ist in jüngster Zeit von mehreren Physikern nachgewiesen worden. Herr Maurice de Broglie hat gleichfalls die gasförmigen Suspensionen mit dem Ultramikroskop sowie durch photographisches Fixieren der Bewegungsbilder studiert und gelangte zu dem Schluß, daß Rauch, der, in einem Gase suspendiert, durch die Schwere nicht zu schnell aus dem Gesichtsfelde entführt wird, aus mit dem Ultramikroskop sichtbaren Teilchen besteht, deren Halbmesser zwischen einigen $\mu\mu$ und einigen hundert $\mu\mu$ variiert. Die Teilchen zeigen Brownsche Bewegungen, die man photographisch registrieren kann; die Amplitude dieser Bewegungen steht zur Größe der Körner in einem mit der Formel Einsteins harmonierenden Verhältnis. Bei Einwirkung eines elektrischen Feldes erweisen sich die Teilchen — abweichend von dem Verhalten der Granula in kolloidalen Lösungen — teils neutral, teils positiv, teils negativ geladen; entsprechend sieht man im elektrischen Felde einen Teil der Körperchen nach entgegengesetzten Richtungen wandern, einen andern in Ruhe verharren. Sie verhalten sich wie Ionen mit geringer Beweglichkeit; ihre Ladung ist in einer großen Zahl von Fällen der Atomladung ($4{,}5 \times 10^{-10}$) gleich; sie kann aber auch ein Vielfaches dieses Wertes betragen. Die Gassuspensionen sind daher den Flüssigkeitssuspensionen sehr ähnlich, und die Unterschiede zwischen ihnen rühren zum Teil von der geringen Dichte und Zähigkeit des gasförmigen Mediums, zum Teil davon her, daß sie gleichzeitig positive, negative und keine Ladungen führen. (Le Radium 1909, t. 6, p. 203—209.)

Personalien.

Die Mathematische Gesellschaft in Calcutta hat die Herren Sir Joseph Larmor, Prof. Felix Klein und Prof. H. Poincaré zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: der Professor der Physik an der Universität Nancy Blondlot zum Honorarprofessor; — der Lektor Dr. J. Boeke zum ordentlichen Professor der Anatomie und Direktor der Anatomischeu Anstalt iu Leiden.

Habilitiert: Dr. J. Milbauer für Chemie an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag.

Gestorben: am 2. November in Berlin der Entomologe Prof. Dr. Gustav Kraatz im Alter von 79 Jahren; — Dr. Felix Cornu, Adjunkt und Privatdozent für Mineralogie an der Montanistischen Hochschule in Leohen; — am 3. November der außerordentliche Professor der Zoologie au der Universität Leipzig Dr. Paul Fraisse im Alter von 58 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Dezember für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

7. Dez.	8.4^h	*U* Sagittae	19. Dez.	4.1^h	Algol
10. „	13.5	Algol	20. „	11.6	*R* Canis maj.
12. „	12.8	*R* Canis maj.	24. „	6.1	*U* Sagittae
13. „	10.4	Algol	28. „	10.4	*R* Canis maj.
16. „	7.2	Algol			

Das in Rdsch. XXIV, 456 erwähnte Ergebnis einer photographischen Bestimmung der Parallaxe des Doppelsterns Σ 2298 war durch einen Rechenfehler entstellt. Herr Bohlin teilt jetzt den verbesserten Wert $\pi = 0.25''$ mit gegen 0.35″ nach E. Lamp, 0.32″ nach A. S. Flint, 0.29″ nach F. Schlesinger und 0.29″ nach S. Kostinsky. Die Entfernung von uns ist also entschieden etwas größer (um etwa ein Viertel) als die des Sirius, was aber an dem enormen Gegensatz in Helligkeit (Verhältnis 1 : 5000) nichts Wesentliches ändert.

Nach einer Mitteilung von Herrn Porro ist der periodische Komet Winnecke am 31. Oktober auf der Sternwarte zu La Plata aufgefunden worden; er ist in kleinen Fernrohren sichtbar. Für unsere Gegenden steht der Komet zu südlich.

Nachdem Herr P. Lowell kürzlich in einem Bulletin seiner Sternwarte (Nr. 40) Zeichnungen des Jupiter veröffentlicht hat, worauf ein die helle Äquatorzone bedeckendes Netz zarter dunkler Linien besonders auffällt, zeigt er jetzt die photographische Entdeckung gleicher Striche im Äquatorband des Saturn an. Die Jupiterlinien gleichen fast genau den Marskanälen; sie enden auch wie diese (nach Lowells Zeichnungen des Mars) in größeren dunkeln Flecken. Sie werden allerdings nicht als Kunstprodukte wie die Marskanäle, sondern als Wolkenlücken erklärt.

Der von der „Astronomischen Gesellschaft" für die beste Bearheitung und Vorausberechnung des Halleyschen Kometen ausgeschriebeue Preis ist den Herren Cowell und Crommelin zuerkannt worden, über deren interessante Untersuchungen die Rdsch. wiederholt, besonders in XXIV, S. 1 ff. berichtet hat. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 451, Sp. 1, Z. 6 v. o. lies: „lapillus" statt: capillus.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 25. November 1909. Nr. 47.

Die Entstehung des kristallinen Gebirges.

Von Prof. **F. Becke** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 23. September 1909.)

Die Entstehung des kristallinen Gebirges (des Grundgebirges, der kristallinen Schiefer) ist eines der ältesten und schwierigsten Probleme der Geologie. Erst in den letzten Jahrzehnten wurden auch auf die Gesteine, die seit altersher als kristalline Schiefer bezeichnet werden, die mit den granitischen Tiefengesteinen die vollkristalline Struktur, mit den Sedimentgesteinen eine nur äußerlich ähnliche Erscheinungsform in Bänken und schichtenähnlichen Absonderungen gemein haben, die Methoden der mikroskopischen Gesteinsuntersuchung angewendet. Auf dem Gebiete der Massen- oder Erstarrungsgesteine haben diese Methoden einen ganz außerordentlichen Fortschritt herbeigeführt. Wenn nun ein Vertreter dieser Methode aufgefordert wurde, über die Entstehung der kristallinen Schiefer zu berichten, so darf er vielleicht den Wunsch der Versammlung voraussetzen, zu erfahren, welchen Fortschritt vor allem diese Methode dem Problem gebracht hat. Ohne darum andere gleichberechtigte Gesichtspunkte ganz außer acht zu lassen, ist damit zugleich die Möglichkeit gegeben, das Thema so zu begrenzen, daß es im Rahmen eines Vortrages einigermaßen bewältigt werden kann.

Ich werde daher nur ganz kurz daran erinnern, daß man die weit verbreiteten Gesteine, die wir kristalline Schiefer nennen, auf Grund geologischer Beobachtungen, d. h. von Beobachtungen über die Art des Auftretens, der Beteiligung dieser Gesteine am Aufbau der uns zugänglichen Erdkruste in sehr verschiedener Weise gedeutet hat. So galten sie als erste Erstarrungskruste der Erde oder als Absatz des ersten Urmeeres, dessen Beschaffenheit man sich sehr verschieden von den gegenwärtigen Meeren zu denken hatte. Der an manchen Stellen vermeintlich beobachtete allmähliche Übergang von Gneis in Glimmerschiefer, weiter in Phyllit, endlich in Tonschiefer mit den ältesten bekannten Versteinerungen wurde als Ausdruck der allmählichen Änderung des Urmeeres und seiner Annäherung an die jetzigen Zustände angesehen.

Neben diesen Ansichten bestand seit den ältesten Zeiten eine andere, welche in den kristallinen Schiefern keine ursprüngliche Bildung, sondern das Ergebnis einer Umwandlung, einer Metamorphose erblickte, und diese Ansicht ist es, welche wohl gegenwärtig die meisten Anhänger findet. Ganz außerordentlich gestützt wurde diese Annahme durch glückliche Fossilfunde. Wir kennen jetzt kristalline Schiefer verschiedener geologischer Epochen: solche der Silur-, Devon-, Karbonzeit sind ganz sicher. Auch kristallinische Schiefer mit Versteinerungen der Juraformation sind anerkanntermaßen vorhanden, und wir würden heute auch bei Auffindung tertiärer kristallinischer Schiefer nicht mehr erschrecken.

Der schöne Traum des „Urgebirges“ ist ausgeträumt; für uns sind die kristallinen Schiefer kein stratigraphischer Begriff mehr, wenn auch die Wahrscheinlichkeit, irgend ein Sedimentgestein im Zustand eines kristallinen Schiefers zu finden, um so größer ist, je größer das geologische Alter der Ablagerung; aber das ist ja leicht begreiflich.

Mit dieser Feststellung soll nun ja nicht in Abrede gestellt werden, daß es Gesteine und Ablagerungen gibt, die älter sind als die ältesten bekannten versteinerungsführenden Formationen. Die Bemühungen skandinavischer und nordamerikanischer Forscher, Ordnung in diese „präkambrischen“ Formationen zu bringen, sind vom geologischen Standpunkt sehr interessant und wichtig, berühren aber weniger das vorliegende Problem.

Wurden so gewisse Glieder der Reihe der kristallinen Schiefer als umgewandelte Sedimente erkannt, so stellten sich andere Komplexe als Umwandlungsprodukte von Erstarrungsgesteinen heraus.

An dieser Erkenntnis sind viele Forscher beteiligt; am schärfsten wurde sie wohl von Rosenbusch gefaßt, und seine Aufstellung von Ortho- und Parageisteinen (erstere die umgewandelten Erstarrungsgesteine, letztere die umgewandelten Absatzgesteine umfassend) war ein wichtiger Schritt nach vorwärts.

Die Unterscheidung beider Gruppen ist — außer durch Beobachtungen über Auftreten und geologischen Verband — vor allem auch auf chemischem Wege möglich, wobei als Postulat angenommen wird, daß die Umwandlung den chemischen Bestand nicht bis zur Unkenntlichkeit verändert.

Die chemische Zusammensetzung aller Erstarrungsgesteine unterliegt gewissen Gesetzmäßigkeiten, die in sehr verschiedener Form dargelegt werden können. Das Wesentliche daran ist, daß bei Betrachtung einer Reihe von zusammengehörigen Gesteinen dieser Art das Mengenverhältnis irgend eines der Hauptbestandteile sich nicht ändert, ohne daß gleichzeitig andere

Elemente sei es parallele oder entgegengesetzte Änderungen erfahren.

Eine der mannigfaltigen Formen, in denen diese Gesetzmäßigkeit darzustellen versucht wurde, ist die folgende [1]): Von den sieben Elementen, die, mit Sauerstoff verbunden, in jedem der verbreiteten Erstarrungsgesteine der Erde vorkommen, ist das Silicium (Si) das wichtigste. Die Erstarrungsgesteine sind wesentlich Silikate. Die übrigen sechs teilen wir in zwei Gruppen: Ca, Na, K, die basischen Stoffe, die, vornehmlich in den Feldspaten vorkommend, bei deren Verwitterung in Lösung gebracht werden; dann Al, Fe, Mg, jene basischen Stoffe, die bei der Verwitterung der Gesteine zur Bildung schwer löslicher Verbindungen neigen (Al liefert mit Si Ton, Fe Eisenoxyde, Mg mit Si Serpentin, Talk, mit Al und Si Chlorit).

Fig. 1.

In der Fig. 1 sind die Analysenpunkte für eine Anzahl Gesteinsanalysen nach dem Verhältnis Si : U = Al + Fe + Mg : L = Ca + Na + K eingetragen. Die vollen Punkte beziehen sich auf Analysen von Erstarrungsgesteinen; verwendet wurden Analysen der Granite, Tonalite, Diorite aus dem Gebiet der Rieserferner und des Brixener Granitmassivs; hinzugefügt wurden noch Analysen von zwei Olivinfelsen (Osann, Tiefengesteine Nr. 202 und 204). Der Streifen, welcher von Erstarrungsgesteinen im allgemeinen gedeckt wird, ist durch die punktierte Linie umschlossen. In dieses Gebiet fallen von Analysen kristalliner Schiefer: Zentralgneis der Hohen Tauern samt Zubehör ○; Amphibolite und Eklogite des Ötztales ○; Grünschiefer der Hohen Tauern ◐; Talk- und Chloritschiefer ◍. Außerhalb liegen gegen rechts: Alpine Glimmerschiefer ⊕; Quarzite ⊕. Gegen links Kalksilikatschiefer ⊠; Kalkglimmerschiefer ⊞; Marmore und Dolomitmarmore ⊡. Die letzten vier Gruppen nach Beispielen, die aus Grubenmann, Kristalline Schiefer II entnommen sind.

Teilt man nun den chemischen Bestand eines Gesteins in die drei Teile: Si, lösliche Basen (Ca + Na + K) = L, unlösliche Basen (Al + Fe + Mg) = U, so kann man das Verhältnis Si : L : U den Punkten eines gleichseitigen Dreiecks zuordnen, derart daß den drei Eckpunkten ein ausschließlicher Bestand aus Si oder L oder U entspricht, der Mitte gleicher Gehalt an den drei Gruppen u. s. f., jedes Verhältnis Si : U : L durch einen Punkt des Dreiecks eindeutig dargestellt wird.

Macht man eine solche Konstruktion mit den Analysen von Erstarrungsgesteinen, so erfüllen die Analysenpunkte einen schmalen Streifen, der in der Nähe des Si-Poles an der Mittellinie zwischen U und L anhebt und ungefähr im oberen Drittel der Linie Si-U endet.

In der beistehenden Figur sind mit schwarzen Punkten die Analysen von Gesteinen des Tonalitkernes der Rieserferner in Tirol verzeichnet. Die Reihe beginnt in der Nähe des Si-Poles mit einem Aplit; Granodiorite, Tonalite schließen sich an, weiterhin Diorite und basische Ganggesteine. Zur Ergänzung sind noch zwei Punkte hinzugefügt, die Olivinfels und Serpentin repräsentieren, nahe an der Linie Si-U.

Die Analysenpunkte von Sedimentgesteinen zeigen ein solches gesetzmäßiges Verhalten nicht. Die Punkte liegen je nach der Art des Sedimentgesteins zerstreut über das ganze Feld. Reine Kalksteine würden in den Punkt L, Dolomite in die Mitte zwischen U und L, Tone, Schiefertone, Tonschiefer rechts von dem Streifen der Erstarrungsgesteine zu liegen kommen. Quarzreiche Sandsteine liegen nahe beim Si-Pol. Mergel können je nach dem Verhältnis zwischen Kalk und Ton an jeden beliebigen Punkt des Dreiecks fallen, ebenso Sandsteine mit kalkigem, mergeligem oder tonigem Bindemittel. Natürlich kann es auch vorkommen, daß durch Zufall der Analysenpunkt eines Sedimentgesteins auf den Streifen der Erstarrungsgesteine gelangt. Aber in diesem Falle würde wohl das Verhältnis der in L zusammengefaßten Elemente Ca, Na, K im Sediment ein anderes sein als beim Erstarrungsgestein und auch in diesem ungünstigen Falle Sediment und Erstarrungsgestein unterscheiden lassen.

Macht man nun diese Konstruktion mit den Analysen kristalliner Schiefer, so erkennt man, daß die Analysen gewisser Gesteinsreihen, wie z. B. der mannigfaltigen Gesteine, die zum Zentralgneis der Hohen Tauern gehören, oder die der Amphibolite und Eklogite des Ötztales, oder die der Grünschiefer in der Schieferhülle der Tauerngneise sich mit dem Streifen der Erstarrungsgesteine decken. Sie verraten sich dadurch als Abkömmlinge ursprünglich magmatischer Gesteine.

Andere Gesteinsgruppen, wie die Glimmerschiefer, die Kalkglimmerschiefer, die Quarzite, fallen mit ihren Analysenpunkten neben den Eruptivstreifen. Sie geben sich dadurch als Abkömmlinge von Sedimenten zu erkennen.

Mineralbestand der kristallinen Schiefer. Jene kristallinen Schiefer, die ihrer chemischen Zusammensetzung nach Sedimenten entsprechen und von dem chemischen Bestand der Erstarrungsgesteine abweichen, zeigen gemäß ihrem stofflichen Gehalt auch abweichende Mineralzusammensetzung. So sehen wir in einer Gruppe von kristallinen Schiefern, die durch Vorwalten der Tonerde ausgezeichnet sind, daß auch tonerdereiche Minerale auftreten, die den Erstarrungsgesteinen und ihren kristallin-schiefrigen Abkömmlingen fehlen, wie z. B. die Minerale der Andalusitgruppe (Andalusit, Sillimanit, Disthen), Staurolith, tonerdereicher Granat, Sprödglimmer usw. Auch in

[1]) F. Becke, Tschermaks Miner. u. petrogr. Mitt. 21, S. 230, 1902.

einem großen Reichtum an Mineralen der Glimmer- und Chloritgruppe kann der Überschuß des Tonerdegehaltes über das bei Erstarrungsgesteinen übliche Maß seinen Ausdruck finden. Sehr Si-reiche Sedimente liefern die Quarzite. Kalkreiche Sedimente verraten sich durch das Auftreten von Kalksilikaten, wie Augit, Epidot, Kalkgranat, Hornblenden, wofern sich nicht die Karbonate Kalkspat und Dolomit als solche erhalten haben.

Wenden wir uns nun jenen kristallinen Schiefern zu, die in ihrer chemischen Zusammensetzung den Erstarrungsgesteinen entsprechen.

Den hellen kieselsäurereichen Graniten am unteren, dem Si-Pol genäherten Ende des Streifens in Fig. 1 entsprechen die Granitgneise, den dunkeln kieselsäurearmen Gabbros und Diabasen am anderen Ende der Reihe die Eklogite, Amphibolite usw. der kristallinen Schiefer; dazwischen die entsprechenden Übergänge.

Interessant gestaltet sich nun der Vergleich des Mineralbestandes bei chemisch gleichen Gliedern der beiden Reihen. Bei den Si-reichen Gliedern sind die Unterschiede weniger auffallend, so daß man wohl öfter den Ausspruch hört, Gneis habe denselben Mineralbestand wie Granit, nur die Parallelstruktur bedinge den Unterschied.

Bei den Si-armen Gliedern der beiden Reihen sind aber die Unterschiede auffallender. So besteht z. B. der Diabas unter den Erstarrungsgesteinen aus Labradorfeldspat, der 50% Anorthit- und 50% Albit-Substanz enthält, aus Augit, Titaneisen, bisweilen auch aus Olivin. Der ihm entsprechende Amphibolit in der Reihe der kristallinen Schiefer aus Hornblende, Andesin (etwa $^1/_3$ Anorthit- und $^2/_3$ Albit-Substanz) und Titanit. In den Grünschiefern liegen kristalline Schiefer vor, die wesentlich dieselbe chemische Zusammensetzung haben, nur etwa durch einen kleinen Wassergehalt verändert; sie bestehen aus Albit, Epidot, Chlorit, Titanit, das mineralogische Bild hat sich völlig geändert.

Verfolgt man die Unterschiede in der Mineralzusammensetzung chemisch gleichartiger Erstarrungsgesteine und kristalliner Schiefer genauer, so ergibt sich eine in vielen Fällen stichhaltende Regel, die unter dem Namen „Volumgesetz“ bekannt ist und dahin lautet, daß in den kristallinen Schiefern die Stoffe jenen Verbindungen zustreben, die das höchste spezifische Gewicht haben, also den kleinsten Raum beanspruchen. Daher die Neigung zur Bildung von Granat, von Epidot, von Titanit, die sich alle durch hohes spezifisches Gewicht auszeichnen, daher auch die Neigung, den Kalifeldspat durch den spezifisch schwereren Albit (Natronfeldspat) zu ersetzen oder in die gleichfalls spezifisch schwereren Glimmer umzuwandeln.

An einer wichtigen Mineralgruppe an den Plagioklasen, den isomorphen Mischungen von Natronfeldspat (Albit) und Kalkfeldspat (Anorthit) soll das noch etwas näher erläutert werden.

In den Erstarrungsgesteinen finden wir je nach der wechselnden Zusammensetzung die verschiedensten Glieder dieser Mischungsreihe. Von den Si-reichsten Graniten nimmt beim Fortschreiten gegen das Si-arme Ende der Anorthitgehalt der Plagioklase zu. Gewöhnlich lassen diese Plagioklase einen gesetzmäßigen Zonenbau erkennen, indem der innerste Kern anorthitreicher ist und darauf anorthitärmere Schichten folgen, eine Erscheinung, die mit physikalisch-chemischen Gesetzen, die die Erstarrung isomorpher Gemische aus dem Schmelzfluß beherrschen, in vollkommenen Einklang steht.

Fig. 2.

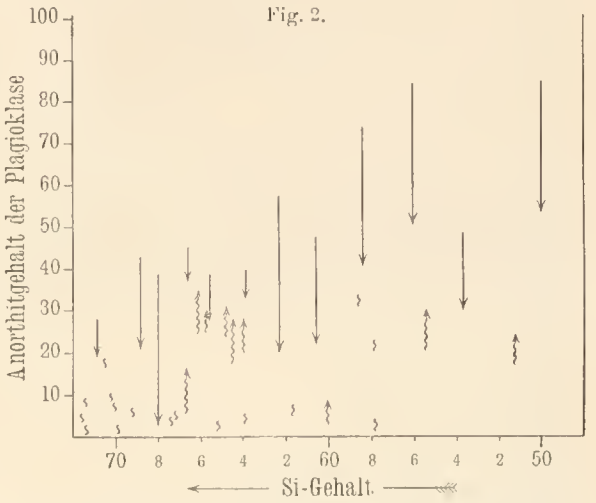


Fig. 2 stellt den Zusammenhang zwischen dem chemischen Charakter des Gesteins und der Zusammensetzung der darin enthaltenen Plagioklase dar. Der chemische Charakter des Gesteins hängt in erster Linie mit dem Si-Gehalt zusammen. Die Si-Atomzahl ist als Abszisse genommen; als Ordinate der Anorthitgehalt der darin auftretenden Plagioklase. In den Erstarrungsgesteinen ist der Anorthitgehalt im allgemeinen größer (ausgezogene gerade Linien) als in den kristallinen Schiefern (geschlängelte Linien). In den Erstarrungsgesteinen ist der Kern der Plagioklase anorthitreicher, die Hülle anorthitärmer (abwärts gerichtete Pfeile); in den kristallinen Schiefern ist entweder kein Unterschied zwischen Kern und Hülle (kurze Marken), oder der Unterschied ist doch im allgemeinen kleiner; in der Regel ist die Hülle anorthitreicher als der Kern (aufwärts gerichtete Pfeile). Dargestellt sind als Beispiele von Erstarrungsgesteinen die Gesteine der Rieserferner und des Brixener Granitmassivs. Zur Ergänzung einige Andesite (vgl. Becke, Tschermaks Min. petr. Mitt., Bd. 22, S. 235). Von kristallinen Schiefern vornehmlich Gesteine der Hohen Tauern und ihrer altkristallinen Umgebung.

Um das zur Anschauung zu bringen, denken wir uns auf das Dreieck Si U L im Analysenpunkt Ordinaten errichtet und den Anorthitgehalt der Plagioklase des betreffenden Gesteins auf der Ordinate aufgetragen. Der Anfang der ausgezogenen Linie bedeutet den Anorthitgehalt im Kern, die nach unten gerichtete Pfeilspitze den Anorthitgehalt in der äußersten Zone der Plagioklase.

Macht man die gleiche Konstruktion mit kristallinischen Schiefern, wie in Fig. 2 geschehen ist (geschlängelte Linien), so findet man, daß der Anorthitgehalt der Plagioklase der kristallinischen Schiefer im Durchschnitt stets geringer ist als der der chemisch gleich zusammengesetzten Massengesteine. Ja, in vielen Fällen erweist sich selbst bei sehr kieselsäurearmen, dem Diorit oder Gabbro entsprechenden Gesteinen

der Plagioklas des kristallinischen Schiefers als fast reiner Albit.

Bemerkenswert ist ferner, daß in den Fällen, wo Kern und Hülle unterscheidbar sind, häufig der Kern anorthitärmer, die Hülle anorthitreicher gefunden wird (aufwärtsgerichtete Pfeile in Fig. 2). Dagegen findet sich der Kalk- und Tonerdegehalt, der im Erstarrungsgestein als Anorthitsubstanz im Plagioklas steckt, im kristallinen Schiefer in der Form von Granat, Epidot oder Zoisit, in Mineralen, die den Erstarrungsgesteinen fehlen, die ein hohes spezifisches Gewicht besitzen und die Stoffe in einem viel engeren Raum zusammendrängen.

Gerade durch den Plagioklasgehalt läßt sich nun im Bereich der kristallinischen Schiefer noch eine wichtige Scheidung vornehmen. Es gibt ganze Gebiete kristalliner Schiefer, in denen überhaupt keine merklich anorthithaltigen Plagioklase auftreten und selbst die chemischen Äquivalente der Si-ärmsten und kalkreichsten Massengesteine einen fast reinen Natronfeldspat, Albit, führen. In anderen Gebieten ist diese Ausschließung der Anorthitsubstanz nicht in dem Maße zu bemerken, und die kristallinen Schiefer können je nach ihrer Zusammensetzung auch recht anorthitreiche Plagioklase führen.

Geht man der Sache nach, so zeigt sich, daß in der durch ausschließlichen Albit charakterisierten Gruppe Gemengteile mit einem merklichen Gehalt an Hydroxyl, wie Chlorit, Epidot, Glimmer (namentlich der feinschuppige, helle Kaliglimmer oder Sericit), sodann auch Karbonate eine wesentliche Rolle spielen, während in der zweiten Gruppe, in der auch anorthitreichere Plagioklasmischungen auftreten, solche hydroxylreiche Minerale zurückstehen und wasserfreie und wasserarme Minerale die Vorherrschaft erlangen. Statt des Sericits und Chlorits findet sich Biotit, statt Epidot Granat usw.

Aus diesen Erscheinungen darf man wohl den Schluß ziehen, daß die kristallinen Schiefer der letzteren Gruppe ihre Ausbildung in einer Zone höherer Temperatur erhalten haben, welche die Entstehung hydroxylhaltiger Minerale nicht zuließ. Eine solche Temperatur mag im allgemeinen einer tieferen Lage unterhalb der Erdoberfläche entsprechen.

Die Ausprägung der anderen Gruppe muß bei einer niederen Temperatur stattgefunden haben, die die Bildung wasserhaltiger Gemengteile zuließ. Man wird derartige Bildungsbedingungen in der Regel in den höheren, der Erdoberfläche näher liegenden Schichten der Erdrinde finden.

Diese Unterscheidung von kristallinen Schiefern der unteren und der oberen Tiefenzone oder, wie man vielleicht noch zutreffender sagen könnte, der höheren und niederen Temperaturzone ist ihrer Natur nach nur in großen Zügen, viel eher für ganze große Gebiete, kaum aber für jedes einzelne vorliegende Gesteinshandstück möglich. Es liegt ferner in der Natur der Sache, daß zwischen den Extremen alle möglichen Übergänge vorkommen müssen.

Von den mir genauer bekannten Gebieten kristalliner Schiefer dürften der unteren Tiefenzone zufallen (also ausgezeichnet durch das gelegentliche Vorkommen kalkreicher Plagioklase, durch den Mangel hydroxylreicher Minerale, wie Chlorit, Sericit, Epidot): der westliche moldanubische Anteil des niederösterreichischen Waldviertels, das sächsische Granulitgebirge, Schwarzwald, Odenwald; der oberen Tiefenzone (fast ausschließlich Albit, Reichtum an hydroxylführenden Mineralen): die moravische (F. E. Suess) Zone des böhmisch-mährischen Gebirges und des niederösterreichischen Waldviertels, die östlichen Teile des Altvatergebirges, in den Alpen die Hohen Tauern, die sogen. jüngeren kristallinen Schiefer der Alpen überhaupt.

Natürlich kann es auch vorkommen, daß ein Komplex von kristallinen Schiefern in späterer Zeit unter den Verhältnissen der oberen Tiefenzone nochmals eine Metamorphose erleidet, die dann keine vorschreitende ist, wie bei der Umwandlung eines tonigen Sediments in Tonschiefer, Phyllit, Glimmerschiefer, Schiefergneis, sondern eine rückschreitende. Gneis, Glimmerschiefer der unteren Tiefenzone kann dann das Aussehen eines Phyllits der oberen Tiefenzone annehmen. Solche „Diaphthorite“ sind in der letzten Zeit in gewissen Teilen der Alpen nachgewiesen worden, in denen die mechanischen Einwirkungen auf ältere kristalline Schiefer besonders ausgiebig waren. Andeutungen einer „diaphthoritischen“ Beschaffenheit sind in ausgedehnten Gebieten der Alpen innerhalb der altkristallinischen Schiefergebiete erkennbar.

(Schluß folgt.)

M. Popoff: Experimentelle Zellstudien. II. Über die Zellgröße, ihre Fixierung und Vererbung. (Archiv für Zellforschung, 1909, Bd. 3, S. 124—180.)

Herr Popoff teilt in dieser Fortsetzung seiner experimentellen Zellstudien (vgl. Rdsch. 1908. XXIII, 482) eine Anzahl von Bestätigungen seiner früheren Befunde sowie auch neue Ergebnisse mit. Nur auf die letzteren sei hier näher eingegangen.

In jeder Protozoenkultur treten hier und da Schwankungen der Zellgröße auf; so beobachtete Herr Popoff, daß in einer Stentor coeruleus-Kultur von Zeit zu Zeit, wenn auch selten, einige Stentoren auftraten, die durch ihre geringe Körpergröße sofort in die Augen fielen. Die Verkleinerung des (bei Stentor bekanntlich perlschnurförmigen) Kerns war meist der der Plasmamasse entsprechend. Interessant ist nun das Schicksal der Zwergindividuen, wenn dieselben in Einzelkultur gehalten wurden. Sowohl bei abnorm großen wie bei abnorm kleinen Tieren bleibt die Teilungsgröße, d. h. die Größe, bis zu welcher das Tier anwachsen muß, bis es zur Teilung schreitet, dauernd dieselbe wie beim Muttertier der betreffenden Kultur; ferner war die Teilungsgeschwindigkeit in Kulturen mit großen Tieren keine andere als in solchen mit kleinen. Es stimmen diese Ergebnisse also durchaus mit der nunmehr schon vielfach erhärteten Anschauung überein, daß die Proportion zwischen Kern- und Plasmamasse das konstante Element in den Lebensfunktionen des Tieres ist, daß

aber die Zellgröße selbst nichts Bestimmtes, sondern vielmehr etwas außerordentlich Variables ist.

Wurden in diesen Fällen die zufällig von Zeit zu Zeit auftretenden ungleichmäßigen Zellteilungen als Ausgang für die Kulturen benutzt, so läßt Verf. nun diejenigen Fälle folgen, in welchen er durch experimentelles Eingreifen eine Verschiebung in den Kernplasmaverhältnissen der Zelle erzielte.

Durchschneidungsversuche führten zu dem (übrigens schon bekannten) Ergebnis, daß ein sehr stark zugunsten des Protoplasmas verschobener Zustand der Zelle nur sehr schwer ertragen und in der Regel nicht überwunden werden kann. In Zentrifugierungsexperimenten gelang es Verf., bei Tieren, welche nahe vor einer Zellteilung standen, eine ungleichmäßige Verteilung der Kernmasse auf die Tochterindividuen zu erzielen. Züchtete man die so mit abnormer Größe und abnormer Kernplasmarelation ins Leben gerufenen Tiere, so wurde schon bei der ersten Zellteilung die Verteilung zwischen der Kern- und der Plasmamasse wieder ausbalanciert, die künstlich erreichte abnorme Zellgröße aber wurde beibehalten, sie war von nun ab fixiert. Durch Kälteeinwirkung konnte Verf. eine Zellteilung unterdrücken, so daß eine Steigerung der Teilungsgröße auf das Doppelte erzielt wurde. Kam dann noch eine ungleichmäßige Zellteilung hinzu, so ließ diese das eine Tochtertier über die doppelte Größe des Normalen hinauswachsen.

Die hier mitgeteilten Beobachtungen über die Umstimmbarkeit der Größe einer und derselben Zellenspezies sind geeignet, einiges Licht auf die so viel umstrittene Frage nach der Zellengröße eines Metazoenindividuums zu werfen. Verf. kommt unter Berücksichtigung der in der Literatur niedergelegten Beobachtungen zu dem klaren Ergebnis: „Die Zellgröße einer Spezies ist keine unabänderliche Konstante, sie ist eine Funktion der für das betreffende Individuum als Ausgang dienenden propagatorischen Zelle. Die Größe dieser letzteren variiert aber sogar in Fällen eines gemeinsamen Ursprungs. Die Körpergröße eines Metazoenindividuums ist in erster Linie eine Resultante der jeweiligen Zellgröße."

Zum Schluß dieser Betrachtungen lenkt Herr Popoff die Aufmerksamkeit auf einige Korrelationserscheinungen des Zellwachstums, die sich bei den Versuchen mit Stentor coeruleus und Frontonia leucas ergaben.

Die gesetzmäßigen Schwankungen bei den verschiedenen Größenvarietäten einer und derselben Zellart betreffen nicht nur die Größe des Kerns, sondern auch dessen Form, insofern beim Kleinwerden auch die Zahl der Kernglieder sich verminderte. Ferner betreffen sie auch den Mikronukleusapparat, natürlich auch sonstige Zellorganellen, z. B. die Größe des Peristoms, die Größe und Zahl der Randmembranellen und, was besonders leicht zu konstatieren ist, die Körperstreifung. Diese von den Myonemen oder Muskelfibrillen gebildete Streifung ist bei kleineren Tieren nicht nur feiner, sondern es sind bei ihnen auch weniger Streifen vorhanden (bei großen Stentoren 110 bis 115, bei kleinen nur 70 bis 80). Auch alle diese Umänderungen können also zu fixen Zelleneigenschaften gemacht werden, die dann auf die ganze Nachkommenschaft dauernd übertragen werden.

Es ist nun nach dem Vorstehenden klar, daß für die Vererbung nicht nur der Zellgröße, sondern auch der Formeigentümlichkeiten der Zelle es nicht nötig ist, „die Zuflucht zu den jetzt angenommenen mikromeristischen Vererbungstheorien zu nehmen . . . Die ganze Zelle ist gleichsam ein ausbalanciertes, reguliertes System. Man kann sich alle diese Regulationen nur dann ganz klar machen, wenn man die Zelle als Einheit ansieht, bei der beiden Hauptzellbestandteilen — dem Plasma und dem Kern — eine gleich wichtige Rolle zukommt."

„Wie bekannt, hat man, die komplizierten Umänderungen betrachtend, denen die Infusorienmikronuklei während der Konjugation unterworfen sind, in denselben die Träger der Vererbungssubstanzen der Zelle gesehen. Wir haben uns dann die Mikronuklei, falls wir die Vererbungsträger im Sinne Weismanns annehmen würden, als einen Komplex von Determinanten vorzustellen. Sollte dies nun der Fall sein, so würde es wohl auffallen, daß die Mikronuklei auch alle Korrelationsveränderungen zugleich mit den übrigen Zellbestandteilen durchmachen. Noch auffallender würde es aber sein, daß die Mikronuklei, welche eine bestimmte Sorte von Vererbungssubstanzen enthalten sollen, wenn sie in eine kleinere Zelle geraten, nicht ganz die gleichen Organellen zur Entfaltung bringen, wie sie dies in einer größeren Zelle tun würden . . . Alle diese Überlegungen lassen solch eine Erklärung der Vererbung aller vorher erwähnten morphologischen Zellbestandteile als sehr unwahrscheinlich erscheinen. Die Vererbung stellt sich in unserem speziellen Falle als ein einfacher Regulationsprozeß dar." V. Franz.

A. Occialini: Konstitution des Voltaschen Bogens. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII (1), p. 672—677.)

Die Konstitution des elektrischen Bogens ist noch Gegenstand der Kontroverse und der Diskussion. Darin stimmen alle überein, daß eine Ähnlichkeit zwischen dem im Bogen sich abspielenden Vorgange und dem in den anderen Arten des Durchgauges der Elektrizität durch Gase, im Funken und der Entladung in verdünnten Gasen, stattfindenden existiert; aber während die einen meinen, daß die Erscheinungen bei der Entladung in Gasen und besonders im Bogen von einer Bewegung positiver und negativer Ionen in entgegengesetzten Richtungen herrühren, finden andere, so z. B. Villard, diese Vorstellung in Widerspruch mit den Tatsachen. Aber die Experimente Villards lassen sich, wie Verf. zeigt, auch mit der Annahme, daß der Bogen aus Ionen besteht, die unter dem Einfluß des elektrischen Feldes in entgegengesetzten Richtungen sich bewegen, denten und widerlegen sie in keiner Weise.

Die Verteilung der Ladung im Bogen läßt sich aus der Verteilung der Potentiale ermitteln, von denen Frau Ayrton nachgewiesen hat, daß im zentralen Teile des Bogens eine langsame und gleichmäßige Änderung stattfindet, während nahe bei den Elektroden ein plötzlicher Sprung erfolgt, größer bei der Anode als bei der Kathode. Daraus folgt, daß im zentralen Teile der Bogen aus einer gleichen Zahl positiver und negativer Ionen be-

steht, während an den Elektroden ein Überschuß von Ionen eines Vorzeichens über die des anderen vorhanden ist: und zwar sind an der Anode die negativen Ionen im Überschuß, an der Kathode die positiven.

In dem Bogen treffen sich also Ionen von beiden Vorzeichen. Über den Ursprung der Korpuskeln stimmen alle in der Annahme überein, daß sie zum größten Teile von der Kathode emittiert werden. Die positiven Ionen werden zum Teil von den Dissoziationen längs der Bahn erzeugt, zum anderen Teil aber werden sie auch von der glühenden Anode emittiert, die somit in gewissem Grade gleichfalls zur Leitung beiträgt. Die elektrischen Ionen, die die Leitung vermitteln, müssen stets den Linien des Kraftfeldes folgen; und wenn sie ausschließlich in der Gasmasse entstehen, die zwischen den das Feld bildenden Elektroden liegt, sind die Bahnen der Ionen so lange unabhängig von den Bewegungen der Elektroden, als die Kraftlinien unverändert im Raume bleiben. Eine leitende Säule würde unter diesen Umständen die beiden Elektroden verbinden, aber sie würde ihnen nicht anhaften.

Wenn aber die Stellen der Elektroden, in denen die leitende Säule sich anlegt, selbst Herde der Emission von elektrisierten Zentren wären, dann wären die Enden der Säule an den Elektroden befestigt, sie würden bis zu einem bestimmten Punkte ihren Bewegungen folgen und mit ihnen eine Art Adhäsion zeigen. Dies läßt sich am Bogen untersuchen: Senkrecht zu einer in ihrer Ebene beweglichen Kohlescheibe L wird ein fester Kohlezylinder A gestellt und zwischen A und L ein Bogen erzeugt; verschiebt man nun die Scheibe, wobei man den Abstand von dem Kohlezylinder unverändert läßt, so beobachtet man regelmäßig, daß der auf der Scheibe erzeugte Krater seine Lage behält und ihren Bewegungen folgt, sowohl wenn die Scheibe Anode als wenn sie Kathode ist. In dem einen wie im anderen Falle ist Adhäsion am Krater vorhanden; nur ist sie viel stärker beim negativen Krater als beim positiven. Wenn nämlich die Scheibe negativ ist, führt sie bei ihrer Verschiebung den Krater mit sich, bis der Bogen infolge seiner übermäßigen Länge zerreißt; wenn hingegen die Scheibe positiv ist, folgt der Krater ihrer Verschiebung bis zu einem bestimmten Punkte, über den hinaus der Krater auf der Elektrode fortgleitet.

Nach dem vorstehend Gesagten kann man behaupten, daß die Adhäsion des Bogens an den Elektroden darauf hinweist, daß sowohl die Anode wie die Kathode Ladungen emittieren. Für die Kathode ist dies nichts Neues, wohl aber für die Emission der Anode, auch wenn sie nicht wesentlich ist für den Prozeß des Voltaschen Bogens. Aber diese Emission ist eine Folge der hohen Temperatur, und, wesentlich oder nicht, sie enthüllt Eigentümlichkeiten, welche man beim Studium des Bogens berücksichtigen muß.

Hieraus scheint die Funktion der Anode nicht beschränkt auf das Herstellen des elektrischen Feldes und das Unterhalten des Stromes durch das Sammeln der von der Kathode emittierten Körperchen, vielmehr liefert sie wie die Kathode, wenn auch in bedeutend geringerem Maße, das Material für die Leitung des Voltaschen Bogens.

Außer der Adhäsion, die der Bogen an den Elektroden zeigt, gibt es noch andere Kräfte, die sich im Bogen infolge seiner Konstitution betätigen. Der Bogen, der aus einer Summe von positiven und negativen Ionen besteht, ist elektrostatischen Wirkungen unterworfen, infolge deren er nicht in Stücke zerfällt, sondern eine merkliche Kohäsion zeigt. Diese Kräfte streben den Bogen zu verkürzen, so daß eine Verminderung seiner Länge stets begleitet ist von einer Abnahme der Potentialdifferenz an den Enden. Deshalb muß der Bogen außer der Kohäsion eine Kontraktilität zeigen, infolge deren er stets die kürzeste Form annimmt, die sich mit den Fesseln verträgt, denen er unterworfen ist. Der Bogen wird sich somit in gewisser Beziehung wie ein biegsames und elastisches Seil verhalten. Diese Kontraktilität besitzt auch das positive Licht der Vakuumröhren, und in diesem Falle ist sie von Villard durch eine Reihe sehr eleganter Versuche verifiziert worden.

Aus den Beobachtungen und Versuchen seiner Abhandlung schließt der Verf., „daß 1. die Hypothese, daß der Bogen aus einer Summe von elektrischen in entgegengesetzten Richtungen beweglichen Zentren besteht, keiner bekannten Tatsache widerspricht; 2. sowohl die Kathode als die Anode elektrische Ladungen emittieren; 3. die Kontraktilität und die Kohäsion des Bogens die Konsequenz seiner Konstitution sind".

Mario Tenani: Versuche über die Wirkung des Lichtes auf die Leitfähigkeit des Dampfes von Untersalpetersäure (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1909, ser. 5, vol. XVIII (2), p. 16—18).

Bekanntlich kann Licht, besonders ultraviolettes, auf Metalle so wirken, daß sie negative Ladungen emittieren; eine ähnliche Wirkung soll es nach Thomson auch auf die Molekeln eines Gases ausüben können; das Gas würde also ionisiert werden. Versuche, die mit Luft und anderen Gasen zum Nachweise dieser Wirkung angestellt wurden, blieben erfolglos; erst Lenard hat 1900 (Rdsch. XV, 313) mittels besonderer, leicht absorbierbarer Strahlen die ersten positiven Resultate erzielt und bestätigte die schon aus den Beobachtungen an festen und flüssigen Körpern gemachte Erfahrung, daß die photoelektrische Wirkung in unmittelbarer Abhängigkeit von einer Absorption des betreffenden Lichtes durch den untersuchten Körper stehe.

Herr Tenani glaubte wegen der eigentümlichen Absorption der Untersalpetersäure, daß diese Substanz für lichtelektrische Versuche an Gasen besonders geeignet sei, und stellte folgende Versuche an: Eine mit einem Elektrometer verbundene Platinplatte schwebte an einem isolierten Aluminiumdraht in einer Glasröhre, deren Boden mit einer Quarzscheibe verschlossen war; mittels einer Quarzlinse wurde die Scheibe von unten mit einem konvergierenden Bündel Licht vom positiven Krater eines elektrischen Bogens belichtet. In die Röhre wurden einige Tropfen reiner Untersalpetersäure gebracht, deren Dampf lange genug in der Röhre verweilte, um Messungen zu ermöglichen. Die Platinplatte wurde in verschiedenen Abständen über der Quarzscheibe, bald positiv, bald negativ, aufgeladen und die Geschwindigkeit der Zerstreuung der Ladung am Galvanometer mit und ohne Untersalpetersäuredampf gemessen.

Änderte sich der Abstand zwischen Platinplatte und Quarzscheibe, so änderte sich auch die Entladung der positiven Elektrizität, sie wurde sehr klein bei einem Abstande von etwa 5 cm. Die Vergleichung der Entladungsgeschwindigkeit mit und ohne Untersalpetersäuredampf ergab bei Anwesenheit des Dampfes für positive Ladung der Platte eine Beschleunigung der Entladung und für negative Ladung eine Verzögerung.

Wurde in die Bahn der von dem Bogen kommenden Strahlen eine Glasscheibe eingeschaltet, so hörte sowohl bei Anwesenheit der Untersalpetersäure wie bei ihrem Fehlen jede Lichtwirkung auf.

H. F. Osborn: Die iguanodonten Dinosaurier der oberen Kreideformation. (Nature 1909, 81, S. 160—162.)

Zu den bestbekannten der großen pflanzenfressenden Dinosaurier gehört durch neuere glückliche Funde die Gattung Trachodon aus der oberen Kreide Nordamerikas, die dem bekannten Iguanodon aus der unteren Kreide Europas ähnlich ist. Sie zeichnet sich vor diesem besonders durch den komplizierten Bau ihrer Mahlzähne aus, durch den sie sich ebenso über ihn erhebt wie das lebende Pferd über seine eozänen Vorfahren. Auch sonst ergehen sich mehrfache Abweichungen. Iguanodon war mit seinen engeren Verwandten wohl ein typisches Landtier, seine Hand war kurz mit freistehendem Daumen, zum Er-

greifen von Zweigen, aber auch zum Stützen des Körpers beim Weiden geeignet.

Auch Trachodon hat man für ein Landtier gehalten, und einzelne Skelette sind im Yale- und im Nationalmuseum der Union dementsprechend aufgestellt worden. Den langen Schwanz sollte das Tier zum Balancieren benutzt haben. Nach Browu lebte aber Trachodon im Wasser und benutzte den Schwanz als Fortbewegungsorgan; Cope hält ihn für ein amphibisches Tier. Im Jahre 1908 hat man nun in Wyoming ein neues Exemplar von Trachodon gefunden, das unsere Kenntnisse in mehr als einer Beziehung vervollständigt. Es zeigt sich besonders, daß die Hand bei ihm lang und sehr schlank war, der Daumen ist nicht frei wie bei Iguanodon, sondern ist eng an die Seite der Hand gedrückt, und was besonders bemerkenswert ist, die ganze Hand wird von einer Schwimmhaut umzogen, die Finger sind nicht frei beweglich, sondern fest vereinigt. Dies zeigt an, daß die Hand als Ruder bei der Bewegung im Wasser diente. Ein Landtier ist also Trachodon sicher nicht gewesen.

Dafür, daß das Tier in die Flüsse oder in Küstengewässer ging, spricht auch die Feststellung, daß Trachodon von allen oberkretazeischen Dinosauriern der einzige ist, dessen Reste man in küstenfernen marinen Ablagerungen findet. Sie mögen seichte und ruhige Meeresbuchten besucht haben, oder es wurden ihre Reste durch Flüsse ins Meer hinausgetragen. Andererseits zeigen die kräftigen Hinterfüße, die in drei von Hufen umhüllte Zehen auslaufen, sowie in großer Ausdehnung auftretende verknöcherte Sehnen, die die Rückenwirbel mit den Schwanzwirbeln verbinden, daß wir es nicht mit einem gewöhnlich schwimmenden Tiere zu tun haben, denn für ein solches würde die so bedingte Unbiegsamkeit eines großen Teiles des Rückgrates unzweckmäßig sein.

Trachodon konnte sich auf den Hinterfüßen aufrichten, aber auch sich auf die Vorderfüße mit stützen, wobei diese aber mehr zum Balancieren denn als wirkliche Stütze benutzt worden sind. In diesen beiden Stellungen befinden sich zwei Exemplare im American Museum of Natural History. Das aufrechtstehende Tier ist reichlich 5 m (17′) hoch, die gesamte Körperlänge beträgt 9 m (30′). Es sind aber auch Reste von noch größeren Tieren bekannt. Die Brust des Tieres war kräftig entwickelt, der Unterleib wenig, indem das Becken wohl sehr lang, aber nur niedrig war. Hals und Brust sind verhältnismäßig kurz. An dem neuen Funde läßt sich erkennen, daß die Haut an den Einlenkungsstellen der Glieder wie an den Seiten der Brust lose Falten warf. Die Mundöffnung lag wie bei den Säugetieren vor der geschlossenen Reihe der Backzähne.

Besonders gut haben sich bei dem neuen Funde auch die Abdrücke der Haut erhalten. Der Erhaltungszustand zeigt, daß der Körper nach dem Tode des Tieres lange der Sonne ausgesetzt war, so daß Muskeln und Eingeweide vollständig austrockneten und das Tier mumifiziert wurde, während die Haut hart und lederartig wurde. So wurde die Mumie von einem Strome erfaßt und in feinen Sand eingebettet, der den scharfen Abdruck lieferte, bevor die Gewebe vom Wasser zerstört wurden.

An keiner Stelle der Haut finden wir grobe Buckel oder dachziegelartig übergreifende Schuppen, sie ist vielmehr für ein so großes Tier äußerst dünn. Es finden sich nur kleinere höckerige und größere pflasterartige, nicht dachziegelförmig gelagerte, völlig glatte Schuppen, die sich in runde oder polygonale Formen gruppieren, die durch Reihen der kleineren Schuppen getrennt sind, eine Anordnung, die wir nach Osborn bei keinem schuppentragenden Reptil beobachten. Nur der Schwanz ist bloß mit Pflasterschuppen bedeckt. Th. Arldt.

A. Ernst: Apogamie bei Burmannia coelestis Don. (Berichte der Deutschen Botanischen Ges. 1909, Bd. 27. S. 157—168.)

A. Ernst und **Ed. Schmidt:** Embryosackentwickelung und Befruchtung bei Rafflesia Patma Bl. (Ebenda S. 176—186.)

Den Herren Ernst und Schmidt ist es gelungen, die bisher noch nicht genügend bekannten Vorgänge bei der Entwickelung der Samenanlagen und bei der Befruchtung der Rafflesiaceen, jener durch die weitgehende Reduktion der vegetativen Organe merkwürdigen tropischen Schmarotzerpflanzen, an Material, das Herr Ernst im malaiischen Archipel gesammelt hatte, aufzuhellen. In der vorliegenden ersten Veröffentlichung über diese Untersuchungen werden nur die Beobachtungen an Rafflesia Patma mitgeteilt. Sie haben hinsichtlich des Verlaufes der Tetradenteilung, der Embryosackentwickelung und der Befruchtungsvorgänge vollkommene Übereinstimmung mit dem Normaltypus der Angiospermen ergeben. Dieses Resultat nötigt zur Vorsicht bei der Annahme von Beziehungen zwischen der Reduktion der vegetativen Sphäre und den Anomalien der Sexualorgane (Apogamie usw.). Zwar tritt bei einigen Balanophoraceen neben der Reduktion des vegetativen Pflanzenkörpers auch Reduktion der Embryosackentwickelung und Apogamie auf, aber andere Arten zeigen in letzterer Beziehung vollständig normale Verhältnisse, und bei den Rafflesiaceen, bei denen die Reduktion der vegetativen Organe am weitesten gediehen ist, scheint der normale Verlauf der Embryosackentwickelung und der Befruchtung die Regel zu sein. Demgegenüber haben sich in der letzten Zeit die Beispiele für ungewöhnliche Embryosackentwickelung, Apogamie und Parthenogenesis bei nicht schmarotzenden oder saprophytischen (autotrophen) Angiospermen stark vermehrt.

Einen neuen, sehr bemerkenswerten Fall solcher abnormen, ohne Befruchtung vor sich gehenden Embryoentwickelung beschreibt Herr Ernst für die im malaiischen Archipel und in den angrenzenden kontinentalen Gebieten häufige Burmannia coelestis Don. Die Archesporzelle wird hier fast immer ohne irgend welche Teilung zur Embryosackmutterzelle und zum Embryosack. Bei anderen Burmanniaceen erfährt die Embryosackmutterzelle eine vollständige oder eine abgekürzte Tetradenteilung; bei denjenigen Arten, bei denen später sicher eine Befruchtung erfolgt, stellte Verf. auch einen typischen Verlauf der Chromosomenreduktion fest. B. coelestis verhält sich hinsichtlich der Unterdrückung oder Abkürzung der Tetradenteilung wie andere apogame Angiospermen zu ihren normalgeschlechtlichen Verwandten (Antennaria, Wikstroemia). Die beiden ersten Teilungen des Embryosacks von B. coelestis verlaufen nicht heterotypisch, der ersten Teilung geht auch nicht das charakteristische Synapsisstadium voran. Die Anzahl der Chromosomen ist größer als bei den normalen Burmanniaceen; Zählungen sind bei der Kleinheit der Objekte schwierig, und genauere Angaben sollen daher erst später erfolgen. Der dritte Teilungsschritt erfolgt in normaler Weise, ebenso die Zellbildung um 6 der 8 Kerne. Der Eiapparat weist die Eigentümlichkeit auf, daß seine drei Zellen verhältnismäßig groß sind und sämtlich das Aussehen der Synergiden eines typischen Eiapparates zeigen. Sehr häufig entwickeln sich zwei, zuweilen auch alle drei zu Embryonen. Die entwickelungsfähigen Zellen zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Kerne den Habitus von typischen Eikernen mit Kernkörperchen und unter der Kernwand gehäuften, stark färbbaren Körnern haben, während die zugrunde gehenden Zellen Synergidenkerne ohne Kernkörperchen und mit weniger zahlreichen Chromatinkörnern enthalten. Bisher war ein ähnlicher Fall von Polyembryonie nicht bekannt; nur von den apogamen Alchemillen wird angegeben, daß in vereinzelten Fällen sich außer der Eizelle auch Synergiden entwickeln können. Bei B. coelestis ist aber das Auftreten von zwei Embryonen ganz gewöhnlich, während Adventivembryonen aus Nucellus- oder Integumentzellen, wie sie bei Alchemilla festgestellt wurden, vollkommen ausgeschlossen sind.

Obwohl experimentelle Untersuchungen noch nicht vorliegen, ist es doch kaum zweifelhaft, daß die Embryonen sich ohne Befruchtung entwickeln, denn es wurden niemals Pollenschläuche im Inneru des Fruchtknotens, noch verschmelzende Kerne im Eiapparat wahrgenommen. Normale Pollenkörner fanden sich nicht vor; es entwickelt sich überhaupt nur ein kleiner Teil des männlichen Archespors zu Pollenmutterzellen.

Auch die Entwicklung des Endosperms zeigt einige Abweichungen von der Norm. F. M.

Gregor Kraus: Menge und Schnelligkeit des herbstlichen Blattfalles bei großen Bäumen. (Zeitschrift für Botanik 1909, Jahrg. 1. S. 526—532.)

Verf. hat schon vor längerer Zeit an einer alten, großen Roßkastanie und einem kleineren und jüngeren Bergahorn, die beide im Botanischen Garten zu Halle stehen, die Größe und Schnelligkeit des herbstlichen Laubfalles festgestellt. Für die Roßkastanie wurde in zwei Jahren (1892 und 1894) die Gesamtblattmenge, die der Baum im Herbst abwirft, ermittelt, indem jeden Morgen 7 Uhr das Frischgewicht der in 24 Stunden gefallenen Blätter bestimmt wurde. Beim Bergahorn stellte Verf. 1892 die Blattmasse fest, die in einer einzigen halben Stunde unter besonders günstigen Verhältnissen abfiel.

Infolge eines Nachtfrostes warfen die beiden Bäume am 27. Oktober 1892 das bis dahin vollständige Laub zum großen Teile ab. „Deutlich rauschend fielen die Blätter der Roßkastanie eine Stunde lang von $8^1/_4$ bis $9^1/_4$, und zwar hauptsächlich an der Sonnenseite; nachher war der Blattfall wie abgeschnitten.“ Beim Ahorn dauerte er nur eine halbe Stunde und hörte auch plötzlich auf. Die Blätter wurden in einem kalten Raume 24 Stunden belassen, damit sie äußerlich trocken wurden, und dann gewogen. Der Ahorn hatte in einer halben Stunde 27 750 g Blätter, die Roßkastanie in einer Stunde 63 950 g Blättchen (es waren lauter Foliola, ohne Blattstiele) verloren.

Auf Grund von Feststellungen über das durchschnittliche Blattgewicht und die Größe der Oberfläche des Ahorns und der Roßkastanie berechnet Verf., daß der Ahorn in einer halben Stunde 16 518 Blätter, die Roßkastanie 43 794 Foliola oder 6259 Blätter verlor. Auf eine Sekunde kommen bei Ahorn mehr als neun Blätter, bei Roßkastanie 24,33 Foliola, d. h. etwas mehr als drei Blätter, entsprechend 15,42 bzw. 17,76 g Blattsubstanz. An Blattfläche verlor Ahorn in einer halben Stunde 205 m², Roßkastanie in derselben Zeit 263 m².

Die abgefallenen Ahornblätter hatten, wie Herr Kraus auf Grund einer Angabe von Weiß berechnet, 82 590 Millionen Spaltöffnungen auf der Unterseite.

Die Roßkastanie warf vom 28. Oktober an auch ganze Blätter mit Stielen ab. Bis zum 10. November war der Baum fast völlig entlaubt. In den 15 Tagen hatte er 203 250 g Blattmasse (57,3 kg Stiele und 145,9 kg Blattflächen) verloren. Im Jahre 1894, wo der Blattfall vom 24. September bis 26. Oktober verfolgt wurde, fielen im ganzen 243 kg Blattmasse. Den höheren Betrag in diesem Jahre führt Verf. auf günstigere Vegetationsbedingungen zurück. F. M.

C. Risch: Der Sabandjasee und seine Umgebung. (Petermanns Mitteilungen 1909, 55. S. 10—17, 57—70, 134—138, 182—186.)

Der Graben des Bosporus ist nicht das einzige das Schwarze mit dem Marmarameere verbindende tektonische Element, sondern sowohl im rumelischen wie im bithynischen Gebiete gibt es noch eine Reihe anderer Grabenversenkungen, die in geringer Meereshöhe von einem Meeresbecken zum anderen ziehen und möglicherweise alte Verbindungswege zwischen beiden darstellen, in einer Zeit, als der Bosporus noch nicht existierte. Dies nimmt Kohelt besonders für den Graben an, der den Golf von Ismid und den Sabandjasee umfaßt und zusammen mit dem unteren Laufe des Sakaria die verhältnismäßig niedrige Mittelgebirgslandschaft der bithynischen Halbinsel von dem sofort zu subalpinen Höhen in schroffen Formen ansteigenden Festlande von Kleinasien trennt.

Dieses Gebiet hat Herr Risch zum Gegenstand einer monographischen Untersuchung gemacht, die ebenso den See wie seine Umgebung nach allen Richtungen hin behandelt. In dieser geographischen Arbeit bieten die Abschnitte besonderes Interesse, die sich auf die Bildungsgeschichte der Sabandjamulde beziehen. Wie schon erwähnt, liegt sie in einer ostwestlich streichenden Grabenversenkung, deren Boden nach Osten hin beträchtlich ansteigt. Während der äußere Teil des Golfs von Ismid Tiefen bis zu 1250 m aufweist, sinkt der mittlere nur bis zu 180 m, der innere zu 40 m ab, und der Boden des Sabandjasees reicht nur 20 m unter den Meeresspiegel.

Nach der Bildung dieses Grabens war er jedenfalls bis über das östliche Ende des Sees hinaus ein Teil des Meeres, zumal sich in dem See in 30 m Tiefe, also gerade im Meeresniveau alte Uferterrassen vorfinden. Von Osten her ergoß sich in diese schmale, fjordartige Bucht der Sakaria, der durch den Grabeneinbruch vielleicht erst aus seinem ursprünglichen Laufe abgelenkt worden war, der etwa dem heutigen entsprochen haben könnte. Herr Risch glaubt nämlich annehmen zu müssen, daß das untere Sakariatal älter sei als die Bildung des Sabandjasees. Allerdings könnte dieses Tal auch einem alten Flusse angehört haben, der in entgegengesetzter Richtung wie der Sakaria, also von Norden her dem Golf zufloß.

Außer dem Sakaria mündeten in den Golf, wie noch heute, eine große Menge von Gießbächen, die, besonders von den hohen Bergen des Südens kommend, im Sommer zwar austrocknen, im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze aber große Wassermengen und gewaltige Geröllmassen ins Meer führen. So haben sie besonders an einzelnen Stellen durch das rasche Anwachsen gegenüberliegender Schuttkegel zur Bildung von Schwellen Anlaß gegeben, die die oben angegebenen vier Becken der Senke von Ismid voneinander trennen. Die äußerste Schwelle liegt an ihrer tiefsten Stelle noch 50 m unter dem Meeresspiegel, doch hat ihr über das Meer emporragender Teil als eine mehr als 6 km lange Landzunge den 9 km breiten Golf auf weniger als ein Drittel eingeengt, und es ist vorauszusehen, daß sie ihn in relativ kurzer Zeit ganz abschnüren wird. Die nächste Schwelle liegt bis 30 m unter dem Meeresspiegel, die innere erhebt sich 40 m darüber und bildet jetzt die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen und dem Marmarameere.

Ursprünglich muß in dieser Schwelle noch ein Abflußkanal offen gewesen sein, durch den der Sakaria nach Durchfließung der abgeschnürten Lagune in den verkleinerten Golf von Ismid mündete. So mußte die Lagune ausgesüßt werden. Dieser Abflußkanal wurde nun durch die Geröllmassen der seitlichen Gießbäche in seinem Bette erhöht, dadurch der See angestaut, was auf den Sakaria zurückwirken und diesen ebenfalls zu einer Erhöhung seines Bettes zwingen mußte. Schließlich erreichte er eine solche Höhe, daß er durch sein jetziges Bett nach dem Schwarzen Meere abfloß. Infolge der bedeutenden Verringerung, die der Abfluß des Sees dadurch erfuhr, wurde nun der Kanal nach dem Golf hin völlig verschüttet. Der weitersteigende See fand bald ostwärts nach dem Sakaria hin einen Abfluß unter Benutzung von dessen altem Bette und blieb nun in der Höhe seines Wasserspiegels stehen, nur wurde sein Abfluß durch die Geröllführung des Sakaria nach und nach ein Stück nordwärts gedrängt.

Diese Veränderungen fanden wahrscheinlich im jüngeren Tertiär oder sogar erst im Diluvium statt, da sonst der See durch die Tätigkeit der einmündenden Gießbäche mit Schottermassen ausgefüllt worden wäre. Überhaupt sind ja die Gebiete zwischen der Balkanhalbinsel und Kleinasien Bezirke jüngster tektonischer Störungen von großem Ausmaße. Th. Arldt.

Literarisches.

Emile Borel: Éléments de la Théorie des Probabilités. (Paris, A. Hermann & fils, 1909.)

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung ist ein Zweig der Mathematik, dessen Ergebnisse nicht nur der Physik längst unentbehrlich sind, sondern auch in den der Mathematik scheinbar ganz fernliegenden Wissensgebieten, wie in der Biologie und den Staatswissenschaften, vielfach zur Anwendung kommen. Ein Werk, das, wie das vorliegende, sich die Aufgabe stellt, die wichtigsten Resultate und Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung darzulegen, ohne den theoretischen Überlegungen mehr Raum, als für die praktische Verwertung notwendig ist, einzuräumen, wird daher vielen willkommen sein.

Das Buch zerfällt in drei Teile. Der erste Teil befaßt sich mit den sogenannten diskontinuierlichen Wahrscheinlichkeiten, das heißt solchen, für welche die Zahl der möglichen Fälle endlich ist. Das bekannte Hasardspiel „Kopf oder Adler" wird als Beispiel gewählt, um die wichtigsten Rechnungsmethoden in einfacher Weise klar zu machen. Ohne den Begriff der Wahrscheinlichkeit mathematisch zu fassen, wird zunächst gezeigt, wie man aus dem Pascalschen Dreieck die Zahl der günstigen und möglichen Fälle ablesen und so die Wahrscheinlichkeit für irgend eine Konstellation berechnen kann. Erst nachdem der Leser durch Behandlung mehrerer Spezialfälle mit dem Begriff der Wahrscheinlichkeit vertraut gemacht worden ist, geht der Verf. an die exakte Definition dieses Begriffes, entwickelt die grundlegenden allgemeinen Gesetze und gibt die wichtigsten Spezialanwendungen, wie die Methode der Näherungsrechnung, das Gesetz der großen Zahlen u. a.

Der zweite Teil ist den kontinuierlichen oder geometrischen Wahrscheinlichkeiten gewidmet. Er bietet ein besonderes Interesse, da es gerade die hier entwickelten Sätze sind, die in der kinetischen Gastheorie, der Thermodynamik und vor allem dem Gaußschen Fehlergesetz Anwendung finden.

Der dritte Teil behandelt die sogenannten Wahrscheinlichkeiten der Ursachen, die wieder in diskontinuierliche und kontinuierliche Wahrscheinlichkeiten gegliedert sind. Hier sind besonders die statistischen Probleme wegen ihrer praktischen Bedeutung, die Probleme, die sich mit der „Bestimmung der Ursachen" befassen, wegen ihres philosophischen und psychologischen Interesses hervorzuheben.

Der Verf. bedient sich mit wenigen Ausnahmen nur der Elementarmathematik, wodurch das Werk auch in dieser Hinsicht jenen Kreisen zugänglich wird, für die es geschrieben ist. Ferner werden verschiedene Paradoxa berührt und Bedenken, die sich bei oberflächlicher Betrachtung ergeben könnten, widerlegt, so daß das Buch gerade jenen, die den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsrechnung ein gewisses Mißtrauen entgegenbringen, von der wirklichen Bedeutung dieser Disziplin ein richtiges Bild zu geben vermag.

Es ist zu wünschen, daß das Buch den großen Leserkreis findet, den es sowohl dem Inhalt als der Darstellungsweise nach verdient. Meitner.

L. Poincaré: Die Elektrizität. Übersetzt von A. Kalähne. 261 S. (Leipzig 1909, Quelle u. Meyer.) Geh. 3,80 ℳ.

Herr Poincaré, der sich bei uns durch seine erst kürzlich in deutscher Übersetzung erschienene „Moderne Physik" (Rdsch. 1908, XXIII, 217) vorteilhaft bekannt gemacht hat, sucht im vorliegenden Buche, dessen französische Ausgabe in der von Le Bon herausgegebenen „Bibliothèque de Philosophie scientifique" erschienen ist, einem an der wissenschaftlichen und industriellen Entwickelung interessierten Leserkreise, der nicht ohne jegliche naturwissenschaftliche Vorkenntnis ist, ein möglichst treues Bild zu geben vom gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis elektrischer Erscheinungen und deren technischer Verwertung.

In neun Kapiteln werden besprochen: die elektrische Energie und ihre industriellen Anwendungen, der Magnetismus, die Induktion, Wechselstrom und Drehstrom, die Generatoren, die Motoren, die Übertragung der elektrischen Energie, die Verwandlung chemischer in elektrische Energie in der galvanischen Kette, die elektrische Beleuchtung, die künftige Entwickelung der Elektrizität.

Wenn auch die deutsche Literatur an guten Bearbeitungen desselben Gegenstandes nicht arm ist, so bleibt die vorliegende Übersetzung des durch Inhalt und Form gleich ausgezeichneten Buches doch ein höchst dankenswertes Unternehmen, um so mehr, als der Übersetzer durch geschickte Anpassung an das Original die Eigenart der Poincaréschen Darstellungsweise vortrefflich wiedergibt. Wesentliches Charakteristikum dieser Darstellungsweise ist die klare, leichtflüssige Sprache, die trotz tiefen Eindringens in das Gebiet und gründlicher historischer Verfolgung der Entwickelung der wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik dem Verständnis keinerlei Schwierigkeit bietet, selbst quantitative Verhältnisse ohne jegliches Hilfsmittel der Mathematik faßlich macht und auch den Mangel an Abbildungen kaum empfinden läßt. Daneben vermag die höchst anregende Schreibweise den Leser zu fesseln und ihm das Studium des Buches genußreich zu machen. Es wird deshalb auch bei uns zweifellos rasch Freunde finden. A. Becker.

Die Süßwasserfauna Deutschlands. Eine Exkursionsfauna, herausgegeben von A. Brauer, Heft 19: Mollusca, Nemertini, Bryozoa, Turbellaria, Tricladida, Spongillidae, Hydrozoa, bearbeitet von Joh. Thiele, R. Hartmeyer, L. v. Graff, L. Böhmig, W. Weltner, A. Brauer. 199 S., 346 Textfig. (Jena, G. Fischer, 1909.)

Dieses reichhaltige Heft der bereits wiederholt in der Rdsch. angezeigten „Süßwasserfauna" wird vielleicht namentlich wegen der von Herrn Thiele bearbeiteten Mollusken besonders viele Freunde finden, handelt es sich doch hier um Tiere, die großenteils sehr auffällig und in jedem Falle bequem zu sammeln sind, da der Sammler nur die Schalen trocken aufzubewahren braucht und dann schon einen wichtigen Teil des Tieres als dauernden Beleg für seine Funde hat. Die Bestimmungsschlüssel und Beschreibungen, die Herr Thiele gibt, arbeiten denn auch mit gutem Grunde nur mit den Charakteren der Schalen. Dem Leser wird auffallen, daß in manchen Fällen bei einer Spezies mehrere Formen genannt sind, die von anderen als getrennte Arten beschrieben wurden. Es gibt also hier noch manche Unsicherheiten in der Systematik. Zum Teil werden sie schon in den Objekten ihren Grund haben, zum Teil aber treten sie hier vielleicht nur deshalb zahlreicher auf als in manchen anderen Gruppen, weil eben die Mollusken schon viel bearbeitet und mithin auch schon viele verschiedene Meinungen über die Arten und Formen ausgesprochen wurden.

Von den Nemertinen (Schnurwürmern), die Herr Hartmeyer bearbeitete, sind bisher nur zwei Arten in Deutschland sicher nachgewiesen worden, aber nach Funden in den Nachbarländern darf man, wie Verf. hervorhebt, auch in Deutschland noch auf manchen interessanten Fund rechnen.

Die Bryozoen (Moostierchen) werden von demselben Verf. in der Weise behandelt, daß die deutschen Gattungen ohne Rücksicht auf ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Ordnungen in einer Bestimmungstabelle vereinigt werden. Auch der Statoblasten, jener ungeschlechtlichen Dauerkeime, wird überall eingehend gedacht.

Herr v. Graff hebt bei den Turbellarien hervor, daß, weil keine unserer Süßwasserturbellarien groß genug ist, um alle zur Bestimmung nötigen Verhältnisse mit der Lupe erkennen zu lassen, der Bestimmer das Mikro-

skop zu Hilfe nehmen muß. In diesem Sinne ist demgemäß das ganze, umfangreiche Kapitel bearbeitet.

Ähnliches gilt von den von Herrn Böhmig bearbeiteten Tricladen, und die hauptsächlich das Exterieur berücksichtigende Bestimmungstabelle dieser Tiere kann daher allein nicht zur sicheren Erkennung der Arten ausreichen. Die Beschreibungen des Kopulationsapparates sind sehr ausführlich.

Herr Weltner gibt für die Schwämme (Spongillidae) zwei Bestimmungstabellen, a. bei Anwesenheit, b. bei Abwesenheit von Gemmulae (Fortpflanzungskeimen, nicht ganz unähnlich den oben erwähnten Statoblasten).

Herr Brauer endlich beschreibt die Hydrozoen: vier Arten Hydra, ferner je eine Art Microhydra und Cordylophora. Es wird manchen Leser besonders interessieren zu erfahren, daß Microhydra Ryderi sich auch durch achtarmige Medusen fortpflanzt, die freilich in Deutschland noch nicht beobachtet wurden. V. Franz.

G. Müller: Mikroskopisches und physiologisches Praktikum der Botanik für Lehrer. II. Teil Kryptogamen. Mit 168 vom Verf. entworfenen Figuren. (Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1908.) Preis geb. 4 ℳ.

Das Buch hat den Zweck, eine auf eigene Anschauung und auf praktische Arbeiten gegründete Kenntnis der Kryptogamen von den Farnen, Schachtelhalmen und Bärlappen an bis zu den Myxomyceten und Bakterien zu verschaffen. Der Verf. hat die gebräuchlichen Lehrbücher, namentlich Strasburgers botanisches Praktikum, Fischers Vorlesungen über Bakterien, Oltmanns Algenwerk, Migulas Kryptogamenflora und viele andere durchgearbeitet und daraus alles, was ihm brauchbar schien, entnommen. In dem Bestreben, von den vielen interessanten Dingen, die er aus all diesen Büchern erfahren hat, auch seinen Lesern etwas mitzuteilen, hat er eine große Menge von Kulturmethoden, physiologischen Versuchen, sogar von Übersichten über die systematischen Gruppen zusammengebracht und dazu noch eine große Anzahl Bilder gezeichnet.

Überblickt man diese Zusammenstellung, so hat man nicht den Eindruck, daß Herr Müller selbst in dieses große Gebiet wirklich eingedrungen ist und, was man verlangen sollte, die Versuche, die er empfiehlt, selbst alle gemacht hat. Denn diese sind oft seltsamer Art. So heißt es z. B. auf S. 89: „Man düngе einen trocknen Grasplatz mit Pferdemist. Dann übergieße man ihn reichlich mit Wasser, in dem man Champignonsporen verteilt hat.“ Dann sollen sich nach einiger Zeit Champignons entwickeln, was ja auch möglich ist, wenn man Glück, den Grasplatz, die Champignonsporen, die Diener oder die Zeit für die Bewässerung des Platzes usw. zur Verfügung hat. In einem anderen „Versuch“ heißt es (S. 83): „Ein Fruchtkörper des Champignons wird in Stücke zerschnitten und hierauf nacheinander mit verdünnter Kalilauge, kochender verdünnter Schwefelsäure, Alkohol und Äther behandelt. Das zurückbleibende weiße Produkt wird beim Trocknen hart und hornartig. . .“ „Erhitzt man es auf 180° in Kalilauge, so erhält man einen als Mycosin bezeichneten Stoff (nach Strasburger).“ Gemeint sind die Wisselinghschen Chitinreaktionen. Ein Zeichen der Unbefangenheit des Verf. ist es, daß er immer die Autoren der von ihm benutzten Lehrbücher als Urheber der zitierten Vorschriften hinstellt. Seine seltsamen Angaben über die Kultur von Schimmelpilzen und seine Ansichten über Fäulnis und Gärung sind leider zu lang, um hier angeführt zu werden.

Was für einen Nutzen haben nun derartige Versuche für einen Lehrer, der sich praktisch einige Kenntnisse in der Kryptogamenkunde aneignen will? Er soll doch möglichst einfache Mittel an möglichst leicht zu erlangenden Formen anwenden. Statt dessen führt Herr Müller ihn z. B. bei den Pilzen von Penicillium zu Mucor mucedo, dann zu Pilobolus, wieder zu Penicillium, zum Champignon, zum Mutterkorn, zum Hausschwamm, zur Hefe, zur Morchel. Die Formen werden zum Teil ausführlicher, zum Teil flüchtig beschrieben. Wieviel einfacher wäre es, statt an diesen zum Teil schwer zu erlangenden Arten den Bau der Pilze an Rhizopus nigricans, einem Copriuus und einem Ascobolus, Formen, die man jederzeit auf Hasenmist erhalten kann, eingehend zu beschreiben? Was läßt sich nicht alles am Mycelium von Mucor beobachten: Art des Wachstums, Verzweigung, Gemmenbildung, Vacuolen, Plasmaströmung, dann die Sporenbildung, die Isolierung der männlichen und weiblichen Mycelien, die Conjugation usw.!

Über den bakteriologischen Abschnitt, von dem der Verf. bescheiden sagt, er solle keine Einführung in das Studium der Bakteriologie sein, wollen wir still hinweggehen. Herr Müller hat nicht einmal die Namen richtig übernommen. Er sagt ständig Tenanus statt Tetanus und Bacillus radicicula statt radicicola.

Es ist zu bedauern, daß der große Fleiß, den der Verf. offenbar auf seine Auszüge und die Verlagshandlung auf die Ausstattung des Buches verwandt hat, nicht zu einem bessern Resultat geführt hat. Sollte einmal eine Neubearbeitung nötig sein, so wäre dem Verf. zu raten, sich auf ein kleineres Gebiet, besonders weniger Objekte, zu beschränken und für diese nicht nur Lehrbücher, sondern vor allem auch die Originalliteratur zu Rate zu ziehen, die ihm ja auch in einem kleinen Orte nicht ganz unzugänglich sein wird. E. J.

Wilhelm Cleff: Taschenbuch der Pilze. Enthaltend eine genaue Beschreibung der wichtigsten eßbaren und schädlichen Arten nebst Anleitung zur Zubereitung von über 40 Pilzgerichten. 46 feine Farbendrucktafeln und 128 Seiten Text. (Eßlingen und München 1909, J. F. Schreiber.)

In der Einleitung stellt Verf. in einfacher, allgemein verständlicher Sprache die großen Züge der Entwickelung und Naturgeschichte der größeren Pilze dar, wobei auch einige von Pilzen verursachte Krankheiten von Pflanzen und Tieren sowie die Entwickelung des Champignons besprochen werden. Auch weist Verf. an Hand vergleichender Analysen den Nährwert der eßbaren Pilze nach. Er hebt ferner die schädliche Wirkung der giftigen Pilze hervor und gibt allgemeine Mittel gegen eingetretene Pilzvergiftungen an. Zum Schluß der Einleitung bespricht er die allgemeine systematische Einteilung der größeren Pilze.

Es folgt eine kurze Anleitung zum Sammeln der Pilze und eine weitere zur Herstellung von Pilzgerichten mit 41 Küchenrezepten.

Der wichtigste Teil ist die Beschreibung der einzelnen Arten der eßbaren und schädlichen Pilze; es werden 78 Arten beschrieben, von denen der größte und wichtigste Teil auf den 46 Tafeln abgebildet ist.

Bei jeder Art sind alle deutschen Namen und ihr lateinischer Name angegeben. Die Beschreibung ist sehr genau und eingehend; sie gründet sich auf Merkmale, die mit dem bloßen Auge wahrnehmbar sind. Nutzen oder Schaden der Art sowie auch ihr Auftreten werden ebenfalls erörtert. Es verdient bemerkt zu werden, daß nicht bloß eßbare und giftige, sondern auch andere nützliche und schädliche Pilze behandelt sind, wie z. B. der echte Feuerschwamm, der nicht eßbare, aber offizinell angewandte Lärchenschwamm, das Mutterkorn, der Hausschwamm u. a.

Den Schluß bildet eine sehr übersichtliche Tabelle der Beschaffenheit der Standorte und der Jahreszeit der besten Entwickelung der einzelnen eßbaren Pilze. Das Büchlein wird Pilzfreunden sehr willkommen sein. P. Magnus.

R. Vater: Dampf und Dampfmaschine. (63. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt“.) Zweite Auflage. 134. S. mit 45 Abbildungen. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 ℳ.

Es liegt hier die im wesentlichen unveränderte zweite Auflage einer im Jahre 1904 erstmalig erschienenen Schrift

des Verf. vor, die beabsichtigt, einen kurzen Überblick zu geben über die Theorie des Dampfes und der Dampfmaschine. Sie wendet sich vornehmlich an die Besitzer und Betriebsleiter von Dampfmaschinenanlagen und die Studierenden der Technik, vermag aber auch, da keine größeren Vorkenntnisse vorausgesetzt sind, sehr wohl interessierten weiteren Kreisen einen klaren Einblick in die inneren Vorgänge im Dampfkessel und in der Dampfmaschine zu geben und ihnen Verständnis für die Wirkungsweise und Ausnutzungsmöglichkeit der Dampfmaschine zu erbringen.

Verf. gibt zunächst die physikalischen Grundlagen aus der Mechanik und der mechanischen Wärmetheorie, bespricht dann die Eigenschaften und die Erzeugung des Wasserdampfes und schließt daran die eingehende, durch instruktive Abbildungen und einfache Zahlenbeispiele veranschaulichte Betrachtung der Kolbendampfmaschinen in ihren verschiedenen Ausführungsformen. Die in neuester Zeit zu fortgesetzt steigender Bedeutung gelangenden Dampfturbinen bleiben, da sie im 86. Bändchen der Sammlung vom Verf. behandelt sind, hier außer Erwähnung.

A. Becker.

Emil Christian Hansen †.

Nachruf.

Am 27. August 1909 starb unerwartet Prof. Dr. Emil Christian Hansen, der Direktor der physiologischen Abteilung des Carlsberg-Laboratoriums in Kopenhagen. Geboren 1842, besuchte er in seiner Jugend zunächst die Kunstschule in Kopenhagen, ging aber 1871 zum Studium der Naturwissenschaften über und widmete sich demselben an der Universität zu Kopenhagen bis 1876. Besonders lag er der Botanik ob und gab schon 1873 einen Bericht über Untersuchungen der pflanzlichen Reste oder Abdrücke in den Schichten dänischer Moore heraus. Bald wandte er den Pilzen sein besonderes Interesse zu, und 1876 erschien die wichtige Arbeit über die Fungi fimicoli danici in den Mitteilungen des naturhistorischen Vereins in Kopenhagen. Ihre biologischen und physiologischen Verhältnisse behandelte er noch 1897 und 1898.

1877 trat er in das von Herrn J. C. Jacobsen zur wissenschaftlichen Hebung des Brauereigewerbes begründete Carlsberg-Laboratorium in Kopenhagen ein und fand dort in der streng wissenschaftlichen Untersuchung der Entwickelung des Hefepilzes und der Physiologie der Gärung ein reiches Feld für Untersuchungen, die das Hauptwerk seines Lebens bilden sollten.

Er untersuchte zunächst die Organismen, welche im Bier und der Bierwürze leben, und stellte fest, wie sie zu den verschiedenen Jahreszeiten in der Atmosphäre zu Carlsberg und Umgegend auftreten, in die Bierwürze gelangen und dort gedeihen. Sodann wandte er sich vor allen Dingen den eigentlichen Hefepilzen, den Saccharomycesarten, zu. Er studierte die verschiedenen Arten, erforschte deren morphologische und physiologische Verschiedenheiten, verfolgte ihr Auftreten in der Natur, ihre Rolle bei der Biergärung, die Bedingungen ihrer Entwickelung, namentlich der Bildung der Ascosporen, und die physiologischen Prozesse, die ihre Vegetation in der alkoholhaltigen Flüssigkeit auslöst, d. h. die Gärung und deren normalen oder anormalen Verlauf. Er bildete die Methoden in der Kultur der einzelnen Hefezelle aus und zeigte auf diese Weise, daß anomal verlaufende Gärung, die Biere mit schlechten Nebenprodukten liefert, nicht nur von Bakterien, wie noch Pasteur gemeint hatte, sondern auch von Beimengung anderer Hefearten oder Hefesorten herrühren kann. Deshalb drang er darauf, daß für die Gärung nur reine Hefearten verwandt werden dürfen, und lehrte die hohe Bedeutung der Verwendung bestimmter, rein gezogener Hefesorten — bestimmter Heferassen — für die Erzielung bestimmter Biere unter bestimmten Gärungsbedingungen kennen. Die Züchtung und Verwendung bestimmter Heferassen, die heute eine der wichtigsten Grundlagen der wissenschaftlichen und technischen Brauerei bildet, ist so recht sein Werk. Er hat damit der ganzen Gärungsindustrie ihr wissenschaftliches Fundament gegeben.

Diese wichtigen Untersuchungen sind in zahlreichen Einzelstudien dargestellt, die in gründlicher und erschöpfender Weise die einzelnen Fragen beantworten, und von denen sich jede auf ein ausgedehntes Beobachtungsmaterial stützt. Sie erschienen namentlich in den „Meddelelser fra Carlsberg laboratoriet“ und in französischer Sprache in den „Comptes rendus des travaux du laboratoire de Carlsberg“. Doch veröffentlichte er auch vorläufige kürzere Mitteilungen der wichtigsten Resultate im „Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abteilung“, zu dessen Herausgebern er gehörte. Auch in den „Annales de Micrographie“ sowie in der „Zeitschrift für das gesamte Brauwesen“ erschienen einige Mitteilungen von ihm. Über die meisten dieser Arbeiten ist in dieser Zeitschrift berichtet worden.

P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 4. November. Herr Waldeyer las „über Form-, Zahl- und Stellungsvarietäten der menschlichen Zähne.“ Es werden eine Anzahl seltener und bemerkenswerter Fälle von Varietäten menschlicher Zähne demonstriert und die Möglichkeiten ihrer Entstehungsursachen besprochen, insbesondere für die Stellungsanomalien.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 14. Oktober. Dr. Rudolf Pöch übersendet einen Bericht über seine Bereisung des alten Buschmannlandes der Kapkolonie vom 1. Juni bis zum 3. Juli l. J. — Prof. H. Molisch übersendet eine in Prag von Herrn H. Zuderell ausgeführte Arbeit: „Über das Aufblühen der Gräser.“ — Ferner übersendet Prof. Molisch eine zweite Arbeit des Herrn E. Strecker in Prag: „Über das Vorkommen des Scutellarins bei den Labiaten und seine Beziehungen zum Lichte.“ — Ferner übersendet Prof. Molisch eine Arbeit des Privatdozenten Dr. Oswald Richter in Prag: „Zur Physiologie der Diatomeen, III. Mitteilung. Über die Notwendigkeit des Natriums für braune Meeresdiatomeen.“ — Dr. Carl Freiherr Auer v. Welsbach übersendet eine Abhandlung: „Zur Zerlegung des Ytterbiums.“ — Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet eine Abhandlung von Fräulein Irene Sterzinger: „Einige neue Spirorbis-Arten aus Suez.“ — Prof. Rudolf Hein in Linz übersendet zwei Abhandlungen: 1. „Bündelaffinität“, 2. „Gescharte Affinität.“ — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. Von Prof. O. Loewi in Wien: „Diabetes“; 2. von Herrn Willy Gessmann in Graz: „Die optische Kugel und das optische Paraboloid als vollkommenste Mittel der graphischen Darstellung sämtlicher nach Schwingungsgeschwindigkeit geordneter Lichtstrahlen mit Berücksichtigung der beiden absoluten optischen Nullpunkte als Polpunkte der Kugel (Parabel des Paraboloids), der Lichtintensität von $\iota = 1$ bis $\iota = \infty$ und des Unterbrechungsmeridians α zwischen Ultraviolett und Infrarot“; 3. ebenfalls von Herrn Willy Gessmann: „Das mechanische Prinzip einer neuen Schiffsfortbewegung ohne Schraube oder Schaufelräder mit Erzielung einer erheblich größeren Geschwindigkeit (und dabei bedeutend geringerem Kraft- und Raumaufwand) als bisher“; 4. von Herrn Ernst Kratzmann in Wien: „Blattdrüsen“; 5. von Dr. Karl Feri in Wien: „Notiz über eine bisher nicht beschriebene pharmakodynamische Regel.“ — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von Ing. chem. Ludwig Kaluza in Graz ausgeführte Arbeit vor: „Über substituierte Rhodaninsäuren und deren Aldehydkondensationsprodukte.“ — Hofrat E. Ludwig überreicht eine Arbeit von Prof. F. Emich und J. Donau in Graz: „Über die Behandlung von kleinen Niederschlagsmengen. Ein Beitrag zur qualitativen und quantitativen mikrochemischen Analyse.“ — Die Akademie hat folgende Subventionen beschlossen: 1. Dr. F. Vierhapper in Wien für die Fertigstellung seiner Monographie der Gattung Soldanella 500 K.; 2. Dr. F. X. Schaffer in Wien für die Bear-

beitung der Fauna der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens 500 K.; 3. der Prähistorischen Kommission für Ausgrabungen und zur Herausgabe ihrer „Mitteilungen“ 1000 K.

Académie des seiences de Paris. Séance du 26 octobre. E. L. Bouvier: Snr les phénomènes qui caractérisent le déménagement chez la Fourmi moissonnense, Messor barbarus L. — Gouy: Snr la eonstitntion de la eharge électrique à la surface d'nn électrolyte. — E. L. Bouvier fait hommage à l'Académie d'un Mémoire sur les Pénéides et Sténopides, reeucillis dans l'expédition de Blake en 1877—1878. — H. Poincaré fait hommage à l'Académie de „l'Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1910“. — Armand Gautier: Rapport sur le deuxième Congrès international pour la répression des fraudes. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le deuxième trimestre de 1909. — Charles Nordmann: Snr la température de β Persée. — Javelle: Snr la comète de Halley. — R. Jarry-Desloges: Observations sur la surface de la planète Mars. — G. Athanasiadis: Influence de la température sur le phénomène de polarisation dans la soupape électrolytique. — L. Gay: Teusions de vapeurs des mélanges liquides. Démonstration nouvelle et généralisation de la formule de Duhem-Margnles. — G. Belloc: Émission de gaz par les métanx chauffés. — Maurice Coste: Snr les transformations du sélénium. — E. Cornec: Étude eryoscopique de la neutralisation de quelques acides. — Maurice Barrée: Snr les points de transformation des alliages cuivre-aluminium (étude de la variation de la résistance électrique avec la température). — G. Darzens et Rost: Sur l'hexahydrophénylacétylène et l'aeide hexahydrophénylpropiolique. — H. Arsandaux: Contribntion à l'étude de latérites. — Marin Mollard: Les amines constituent-elles des aliments pour les végétanx supérieurs? — J. Borcea: Sur l'origine du eœur, des cellules vasculaires migratrices et des cellules pigmentaires chez les Téléostéens. — A. Imbert: Sur la fatigne engendrée par les mouvements rapides. — C. Fleig: Aetion d'eanx minérales et de sérnms artificiels radioactifs sur la survie d'organes ou d'élément cellulaires isolés dn corps (museles lisses et striés, globules ronges, spermatozoïdes). — Maurice de Rothschild et Henri Neuville: Remarques snr l'Okapi. — A. Monvoisin: L'acidité du lait des vaches tubercnleuses. — Alfred Angot: Tremblement de terre du 20—21 octobre 1909. — E. A. Martel: Sur la rivière souterraine de Labonicbe ou La Grange (Ariège). — V. Crémieu: Détermination nouvelle de la constante newtouienne. — H. Hildebrand Hildebrandsson: Quelques remarques sur les températures d'été dans diverses parties de l'Enrope. — F. Landolph adresse nne Note intitulée: Sur la pluralité du glucose dans les urines et sur la relation qui existe entre les organes affectés et la qnalité dn sucre éliminé. — Hanin adresse uue Note intitnlée: Théorie d'aviation par actions intermittentes.

Vermischtes.

Ein jüngst vorgeschlagenes Verfahren für das Sterilisieren von Wasser, das in der Einwirkung ultravioletten Lichtes besteht, und andererseits die Beobachtnng, daß im Wasser, das der Wirknng von Radium β-Strahlen ausgesetzt wird, Wasserstoffsuperoxyd sich bildet, veranlaßte Herrn Miroslaw Kernbaum, zu untersnchen, ob nicht ultraviolette Strahlen eine ähnliche Zersetzung des Wassers veranlassen, was ihre sterilisierende Wirkung erklären würde. Er belichtete ausgekochtes destilliertes Wasser in einem Quarzgefäß mit den Strahlen einer Quecksilberlampe und nahm schon nach 10 Stunden eine dentliche Gasentwickelung wahr, die erst zunahm, dann schwächer wurde und in den letzten 35 Stunden des 200 Stunden währenden Versuches unmerklich war. Es hatten sich etwa 260 mm³ Gas entwickelt, das als Wasserstoff erkannt wurde; gleichzeitig aber konnte durch die verschiedenen Reaktionen (Jodkalistärkelösung, Titansäure in verdünuter Schwefelsäure und Kaliumpermanganat) die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd im Wasser einwandfrei nachgewiesen werden. Diese Versuche beweisen also direkt, daß die ultravioletten Strahlen das Wasser in ähnlieher Weise zerlegen wie die β-Strahlen des Radiums, naeh der Gleichung $2\,H_2O = H_2O_2 + H_2$ (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 273—275).

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wisseuschaften hat den ordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität Wien Dr. Karl Diener zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

Die National Geographie Society in Washington hat dem Commander Peary ihre goldene Medaille verliehen.

Ernannt: der Privatdozent Prof. Dr. Karl Mönnichmeyer, Observator an der Sternwarte in Bonn, zum außerordentliehen Professor; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Bonn Dr. Gerhard Kowalewski zum ordentlichen Professor an der deutschen Technischeu Hochschnle in Prag; — der Professor der Mineralogie an der Teehnisehen Hochschule in Aachen Dr. F. Klockmann zum Geh. Regierungsrat; — der außerordentliche Professor der Pharmakologie an der Universität Dr. O. Löwi zum ordentlichen Professor an der Universität in Wien und an seiner Stelle der Privatdozent Dr. W. Mitlacher zum außerordentlieben Professor; — die Privatdozenten der Pharmakologie Dr. R. Müller in Graz nnd Dr. W. Wiechowski an der deutsehen Universität in Prag zu außerordentlichen Professoren; — der außerordentliche Prof. Dr. Alfred Denizot an der Technischeu Hochschule in Lemberg znm ordentlichen Professor für allgemeine nnd analytische Meehanik; — der außerordentliehe Prof. Dr. Zdzistaw Krygowski an der Technisehen Hochschule in Lemberg znm ordentliehen Professor der Mathematik.

Habilitiert: Dr. E. Landau für Anatomie an der Universität Dorpat.

Astronomische Mitteilungen.

In Nr. 165 der Bulletins der Licksternwarte teilt Herr E. A. Fatb die Ergebnisse photographischer Aufnahmeu des Spektrums des Zodiakalliehts aus Angnst nud Oktober 1907 (anf der Licksternwarte) und aus September 1909 (Sonnenwarte auf Mt. Wilsou) mit. Es wurde jeweils dieselbe Platte an eiuer Reihe von Tagen morgens vor Beginn der Dämmernng in einem eigens konstruierten Spektralapparat exponiert. Die Aufnahmen von 1907 erreiehten Gesamtbelichtnngen vou 6 und 11 Stunden, die von 1909 eine solehe von $12\frac{1}{2}$ Stunden. Auf der letzteren sind in dem kontinuierlicheu Spektrnm dentlich zwei dnnkle Absorptionsstreifen zu sehen, die der Liuie G und dem verschmolzenen Linienpaare H—K des Sonneuspektrums entsprechen. Helle Liuien fehleu. Das Leuchten des Zodiakallichts besteht also in reflektiertem Sonnenlicht.

Die erste bekannte Aufnahme des Spektrums des Kometen Halley wurde am 22. Oktober von Herrn W. H. Wright mit dem Crossleyreflektor der Licksternwarte gewonuen (Bulletin Nr. 167). Es zeigt sich darauf ein kontinnierliches Spektrum ohne helle Linien (wie bei dem sehr sonnenfernen Kometen 1892 III Holmes). Es handelt sich hier also wohl auch um reflektiertes Sonnenlicht.

Auf Grund seiner Marsbeobachtungen am großen Refraktor zu Meudon (Objektivöffnnng 83 cm) folgert Herr E. M. Antoniadi (Bull. de la Soc. Astr. de France 23, 493), daß die als Kanäle bezeichneten Streifen zum Teil reell, aber sehr verschiedener Natur sind. „Einige von ihnen erscheinen als matte, formlose Bänder, andere als Ketten von »Seen« (kleinen Fleckchen), entsprechend der Theorie von Cerulli u. a., manche sind nichts als die Ränder von Schattenflächen, andere endlich zeigen sich als schmale schwarze Linien von knrzem, gewundenem Laufe. Das Netz nur flüchtig sichtbarer gerader Linien bernht dagegen auf Täuschung. Statt seiner enthüllt das große Fernrohr ein Bild einer verwickelteu Marmorierung oder besser das eines regellosen Schachbrettes.“ „Kein dauernd sichtbares Gebilde auf dem Mars verrät eine geometrische Gestalt. Der Anblick des Planeten gleicht dem des Mondes, abgesehen natürlich vom Unterschied einer lebenden und einer toteu Welt, oder dem eiuer irdischen, vom Ballon aus gesehenen Landschaft.“

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 2. Dezember 1909. Nr. 48.

Die Entstehung des kristallinen Gebirges.

Von Prof. **F. Becke** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg am 23. September 1909.)

(Schluß.)

Die Struktur kristalliner Schiefer. Zu bedeutungsvollen Ergebnissen hat das Studium der Struktur der kristallinen Schiefer geführt. Das augenfälligste Merkmal ist die Parallelstruktur, der sie den Namen Schiefer verdanken. Daß diese durch eine Druckwirkung zustande komme, wurde seit jeher angenommen. Die grundlegenden Beobachtungen, welche A. Heim an Gesteinen der Alpen, J. Lehmann an den Gesteinen der sächsischen Granulitformation, H. Reusch an norwegischen Gesteinen angestellt haben, denen sich die vieler anderen Forscher anschließen, lassen immer klarer erkennen, daß diese Parallelstruktur dem Gestein im festen Zustand aufgeprägt worden ist.

Nicht selten hat die mikroskopische Untersuchung die Spuren einer ungeheuren Pressung in der mechanischen Verbiegung, Zerreißung, Zertrümmerung der Gemengteile nachgewiesen. Diese Erscheinung führt den Namen „Kataklase“. Die Kataklase ist aber nicht das eigentlich Entscheidende bei der Struktur der kristallinen Schiefer. Die typische Form der Parallelstruktur ist vielmehr jene, die wir als Kristallisationsschieferung bezeichnen. Bei deren Vorhandensein zeigen die einzelnen Elemente keine Spur einer mechanischen Verletzung, wohl aber sind sie der Hauptsache nach parallel gestellt und in der Schieferungsebene mehr ausgedehnt als senkrecht dazu.

Minerale mit deutlicher Spaltbarkeit, also ausgeprägten molekularen Strukturflächen, wie Glimmer, Chlorit, Talk, Hornblende und ähnliche, nehmen dabei die Gestalt mehr weniger parallel gestellter Schuppen, Tafeln, Nadeln an, deren größte Erstreckung parallel zur Schieferungsebene liegt. Es fehlt dabei nicht an Individuen, deren Spaltflächen normal oder nahe normal zur Schieferungsebene gestellt sind. Aber diese sind im Wachstum zurückgeblieben, und ihre Form ist entstellt.

An Gesteinen, die reich sind an derartigen, wie man sagen könnte, schieferholden Mineralen, überträgt sich die Spaltbarkeit der parallel oder nahe parallel gestellten Täfelchen und Nadeln auf das ganze Gestein, und dieses erhält selbst die Eigenschaft, nach der Ebene der Parallelstruktur sich leicht teilen zu lassen.

Weniger schieferhold als die genannten Minerale sind schon Epidot, Augit, Feldspat, am wenigsten Granat, Quarz und Kalkspat.

Kristalline Schiefer, in denen die zuletzt genannten Minerale vorherrschen, zeigen daher keine gute Spaltbarkeit und heißen Schiefer nur nach der Regel: lucus a non lucendo, z. B. die aus Granat und Augit bestehenden Eklogite, die körnigen Marmore, manche Quarzite. Die recht vollkommene Spaltbarkeit mancher Quarzite und der Kalkglimmerschiefer beruht ausschließlich auf der Beimengung einer größeren oder geringeren Menge von Glimmer.

Die Kristallisationsschieferung (KS) wird vielfach mit der Fluidalstruktur der Erstarrungsgesteine in Vergleich gesetzt, ja manche Strukturen, die ich als KS ansehe, werden von anderen Forschern als Fluidalstruktur gedeutet. Der Unterschied ist leicht anzugeben. Die Fluidalstruktur erzeugt nur mehr oder weniger parallele Stellung der Kristallindividuen gemäß der richtenden Kraft. KS beeinflußt auch die Form der Kristalle je nach ihrer Stellung zur richtenden Pressung. Fluidalstruktur kommt zustande durch Bewegung fertiger, ausgeschiedener Kristalle im flüssigen Magma, KS durch Wachsen der Kristalle in einem widerstrebenden festen — wenn auch gegenüber der Pressung durch die Fähigkeit zum Umkristallisieren nachgiebigen — Gestein.

Besonders lehrreich ist ein Vergleich mit der Struktur der Erstarrungsgesteine. Das Wesentliche dieser Struktur, das sich gewissermaßen als das Grundthema darstellt, über das die Natur die mannigfaltigsten Variationen komponiert, besteht darin, daß sich aus dem gegenseitigen Verband der Mineralgemengteile immer eine zeitliche Reihenfolge der Bildung ablesen läßt. Immer zeigen sich gewisse Minerale älter als andere, noch andere jünger als alle übrigen. In den einfachen Fällen wird das erkennbar durch die Ausbildung der Kristallformen. Je früher im Verlauf der Erstarrung ein Mineral aus der Schmelzlösung auskristallisiert, desto ungehemmter bringt es seine Kristallform zur Ausbildung. Je später es zur Erstarrung kommt, desto mehr ist der Raum durch ältere Kristalle beschränkt; die letzte Kristallisation kommt nur als Lückenbüßer zwischen den besseren Kristallen früherer Bildung zur Geltung. Auch das gegenseitige Umschließen erlaubt die Kristallisationsfolge abzulesen. Ein Mineral, das als Einschluß in einem zweiten vorkommt, muß älter als dieses sein.

In den kristallineu Schiefern ist von einer solchen Reihenfolge nichts zu bemerken. Vielmehr lehren die gegeuseitigen Umschließuugen, die Verbandverhältnisse überhaupt, daß alle Bestandteile sich gleichzeitig entwickelt haben.

Weun es trotzdem zur Ausbilduug von Kristallformeu bei gewissen Bestandteilen der kristallinen Schiefer kommt, so ist das nur das Ergebnis eines Kampfes um den Raum, in welchem diese Minerale Sieger geblieben sind; sie besitzen etwas, was man als größere Kristallisationskraft bezeichnen möchte. Im allgemeinen sind es wieder die dichtesten Minerale, die im Kampf um den Raum besser wegzukommen scheinen; die mit hohem spezifischen Gewicht ausgestatteten Minerale, wie Granat, Staurolith, Epidot, Magnetit u. a. sind es, die am öftesten ihre Kristallform erkennen lassen.

Dabei ist es sehr bezeichnend, daß Miuerale mit ausgeprägter Spaltbarkeit zumeist von jenen Kristallflächen begrenzt sind, die deu Spaltflächen parallel gehen. Die Glimmerminerale und ihre Verwandten sind es, welche dafür das beste Beispiel geben.

Da nach der Molekulartheorie der Kristalle die Spaltflächen die am dichtesten mit Molekeln besetzten Molekularebeuen der Kristalle sind, ist der Zusammenhang der zuletzt erwähnten Erscheinung mit der früheren leicht zu verstehen; sogar eiu Zusammenhang mit dem Volumgesetz läßt sich herauslesen.

Andere wichtige Momente der Struktur kristalliuer Schiefer liegen noch in dem Mangel von blasigen Hohlformen, in der vollkommeneu Kompaktheit des Gesteins, in dem etwa aufreißeude Spalteu sofort durch Neubildung ausheilen; in der im Vergleich mit den Erstarrungsgesteinen seltener entwickelten Schichten- oder Zonenstruktur der Kristalle, welche, wenn sie doch entwickelt ist, häufig anderen Gesetzen folgt als bei jenen (vergleiche das über die Plagioklase Gesagte).

Diese Struktur der kristallinen Schiefer, welche sich mit der Entwickelung derselben im festen Gesteiu unschwer in Verkuüpfung briugen läßt, wird als kristalloblastisch bezeichuet.

Die Entstehung der kristalliuen Schiefer. Wir weuden uns nun der Frage zu: Welche Ursacheu bedingen es, daß Sediment- oder Erstarruugsgesteiue jeue Umwandlung erfahreu, die zu den eben nach Mineralbestand und Struktur charakterisierten kristallinen Schiefern hinführt?

Dies ist nun eine sehr schwierige Frage; wir verlassen damit den Boden sicher ermittelbarer Tatsachen und Feststellungen und begeben uns notwendigerweise auf den Weg der Spekulatiou.

Die Entstehung sedimeutärer Gesteine können wir unmittelbar beobachten. Die Bilduug der Erstarrungsgesteine vollzieht sicb, wenigstens soweit vulkanische Laven und Verwaudtes in Betracht kommen, vor unseren Augen. Mancheu Fragen, die hier auftauchen, kann man durch das Experiment beikommeu, und wichtige Resultate sind auf diesem Wege schon erzielt worden.

Für die kristallinen Schiefer liegt das alles anders und viel ungünstiger. Kein Beobachter bat je, noch wird je bei der Bildung eines kristallinen Schiefers zusehen können, deuu sie vollzieht sicb tief unter der Oberflächе im Innern der Erdrinde. Und bisher ist es auch keinem Experimentator gelungen, etwas hervorzubringen, was nach Mineralbestand uud Struktur auch nur einigermaßeu einem kristallinien Schiefer ähnlich wäre.

Aus der eigentümlichen Struktur ist die Mitwirkung eines gerichteten Druckes, einer Pressuug bei der Entstehung der kristallinen Schiefer zu erschließen, uud es lassen sich manche der charakteristischen Erscheinungeu der sogenaunten kristalloblastischen Struktur uach Analogie mit bekannten physikalisch-chemischen Sätzen versteheu, wenn man annimmt, daß während der Ausprägung des Gesteius ein gerichteter Druck auf die Masse eingewirkt habe.

Nach einem Satz von Riecke wird der Schmelzpunkt eiues mit einer Schmelze in Berührung stehendeu festen Körpers herabgesetzt, weun der feste Körper mechanisch deformiert (gepreßt oder gedehnt) wird. In derselben Schmelze würde also ein gepreßter Körper abschmelzeu, währeud eiu daneben befindlicher ungepreßter gleicher Art wachsen würde.

Die weitgehende Ähnlichkeit zwischen Schmelze und Lösung gestattet es, diesen Satz nach Analogie auf einen Komplex von Mineralkörnern anzuwenden, deren Zwischenräume von einer gesättigten Lösuug erfüllt sind. Wird das Gebilde einer Pressung ausgesetzt, so würde sich an den gepreßten Stellen Substanz auflösen, und an den druckfreien Stellen würden die einzelnen Körner weiterwachsen. Durch ähnliche Vorgänge ließe sich vielleicht die Entstehung der Kristallisationsschieferung verstehen.

Pressung, Faltung, Gebirgsdruck, tektonische Vorgänge usw. im Innern der Erdrinde werden somit das Umkristallisieren befördern. Es läßt sich auch verstehen, daß solche Vorgänge die Bildung von Verbindungen kleinsten Volums, also das Stattfinden des Volumgesetzes begünstigen.

Aber diese Vorgänge allein werden niemals die Metamorphose verursachen könuen. Denn wir finden sehr häufig Gesteine mit den deutlicbsten Spuren von Faltung und Pressung, die weit davon entfernt sind, die Beschaffenheit kristalliner Schiefer anzunehmen.

Es müssen also noch andere Umstände binzukommen. Und ohne Zweifel ist die Einwirkung einer hohen Temperatur eine der wichtigsten; nebstdem das Vorhandensein von Lösungsmitteln für die Mineralsubstauzen.

Hohe Temperatur, Lösuugsmittel in Gestalt von Wasserdampf und anderen Gasen sind eine stets anzunehmende Begleiterscheinuug der aus unbekannteu Tiefen in die Erdrinde eindringenden Erstarrungsgesteine. Treten noch ausgiebige Pressungen und Faltungen hinzu, so scheinen die Momente vereinigt, die zur Bildung kristalliner Schiefer führen können.

In vielen Fällen geht die Einwirkung der magmatischen Intrusion noch weiter. Nicht nur Lösungsmittel und höhere Temperatur werden herbeigeführt, es findet auch eine stoffliche Beeinflussung des Nebengesteins statt: die Glimmerschiefer sind alkalireicher als die Schiefertone, aus denen sie hervorgegangen sind. In den Grünschiefern der Hohen Tauern — um ein naheliegendes Beispiel heranzuziehen — beobachtet man eine deutliche Zunahme des Kaligehaltes und einen merklichen Gehalt an Biotit bei jenen Vorkommnissen, die dem Zentralgneis zunächst liegen.

In manchen Fällen läßt sich eine weitgehende körperliche Durchdringung des Nebengesteins durch das eindringende „Magma“ nachweisen, oft in der Form, daß zahlreiche Gänge und Adern magmatischer Abkunft zwischen die Lagen des Schiefers eindringen. Es entstehen dadurch die sogenannten Adergneise.

So wie aber vor einer einseitigen Betonung der tektonischen Ursachen der Metamorphose zu warnen ist, darf man auch die Bedeutung der magmatischen Injektion nicht übertreiben. Wir haben gerade in letzter Zeit im niederösterreichischen Waldviertel vielfache Beweise dafür gefunden, daß diese Durchaderung durch granitisches Magma keineswegs der abschließende Akt der Metamorphose war, daß solche Adern noch weiter verändert werden. Wir kennen jetzt Fälle, wo derartige Aplitgänge im plastisch sich umformenden Marmor in Stücke zerbrochen und nicht nur die ursprünglich durch die Intrusion entstandenen Grenzflächen, sondern auch die Bruchflächen der Sitz von Neubildungen von Augit, kalkreichem Plagioklas, in manchen Fällen auch Skapolith wurden, die man nur als Resultat einer Reaktion zwischen den stofflich verschiedenen aneinander grenzenden Massen ansehen kann. Mein geehrter Freund und Kollege F. E. Sueß wird demnächst ausgezeichnete Beispiele dieser Art publizieren. Von Herrn Dr. F. Reinhold rührt weiter die wichtige Beobachtung her, daß in den feineren Abzweigungen des aplitischen Geäders eine ganz auffallende Ausgleichung zwischen Ader und Nebengestein in bezug auf die Zusammensetzung der auftretenden Plagioklase stattfindet, die nur durch einen gegenseitigen Stoffaustausch verstanden werden kann.

Die magmatische Intrusion ist also ein gewiß in vielen Fällen wirksamer, aber nicht der allein wirksame Faktor der Metamorphose.

Man kann nun wohl die Frage aufstellen, ob magmatische Intrusion unter Mitwirkung gebirgsbildender Vorgänge bei jeder Metamorphose, bei jeder Entwickelung kristalliner Schiefer anzunehmen sei. Viele Forscher glauben diese Frage bejahen zu müssen, und wenn die magmatische Intrusion durch Beobachtung nicht nachzuweisen ist, wird angenommen, daß sie unter der Oberfläche verborgen sei.

Ich für meinen Teil halte die Frage für eine offene und sehe keinen Grund ein, weshalb nicht in großen Strecken der Erdrinde auch unabhängig von lokaler Intrusion, etwa durch Bedeckung mit ungeheuren Mengen von Sedimenten in den Geosynklinaten oder durch die von der modernen Alpentektonik angenommenen Deckenüberschiebungen, jene Verhältnisse erzeugt werden können, die die Umwandlung zu kristallinen Schiefern bewirken können.

Ob man die eine oder andere wirksame Ursache annimmt, in allen Fällen können jene Unterschiede vorkommen, die in der Aufstellung der verschiedenen Tiefenzonen (besser vielleicht noch Temperaturzonen) ihren Ausdruck fanden. In allen Fällen kann ferner das Maß der mechanischen Einwirkung ein wechselndes sein, so daß das Gestein der mechanischen Einwirkung durch Umkristallisieren nicht zu folgen vermag; dann entstehen die auffallenden Biegungs- und Zerbrechungserscheinungen, die als Kataklasstruktur bezeichnet werden. Oder das Gestein vermag durch Umkristallisieren allen mechanischen Wirkungen nachzugeben; dann wird man nur in der Gestalt und Lage der Mineralkomponenten, in der Kristallisationsschieferung die Druckwirkung erkennen.

Das Ineinanderspielen aller dieser Faktoren bedingt die ungeheure Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, die den Anfänger verwirrt, deren Ausdeutung für den Erfahrenen aber zum reizenden und anziehenden Problem wird.

Siegfried Hilpert: Über Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und magnetischen Eigenschaften bei Eisenverbindungen. (Verhandl. d. Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1909, Jahrg. **11**, S. 293—299.)

Während die Abhängigkeit der magnetischen Erscheinungen von physikalischen Veränderungen vielfach untersucht ist, fehlt noch jede Beziehung, die auf der chemischen Konstitution des Materials beruht. „Denn es ist notwendig, daß das Molekül als Träger der ferromagnetischen Eigenschaften fungiert, und nicht das Atom; das folgt schon allein aus ihrer großen Abhängigkeit von der Temperatur und anderen äußeren Einflüssen.“ Viel empfindlicher noch sind sie gegen chemische Veränderungen des Materials, denn mit dem Abbau des komplizierten Eisenmoleküls bis zum Ion verschwindet das Charakteristische des Ferromagnetismus, die Abhängigkeit der Permeabilität von der äußeren Feldstärke. Auch bei den Eisensalzen scheint ein Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und magnetischen Eigenschaften zu bestehen, da die Suszeptibilität eine für die Oxydationsstufe charakteristische Größe darstellt. Um die hohe Permeabilität des Eisens zu zerstören, genügt schon, wenn man das Eisen so mit anderen Metallen legiert, daß es mit ihnen Verbindungen bildet; nach Tammann sind solche Produkte bei Zimmertemperatur unmagnetisch. „Es muß also im gewöhnlichen Eisen ein Komplex von an sich nicht ferromagnetischen Komponenten vorliegen, der durch chemische Reaktionen wie durch hohe Temperaturen leicht zerstört wird.“

Diese Auffassung wird noch dadurch gestützt, daß es in neuerer Zeit gelungen, durch Kombination para- und diamagnetischer Elemente ferromagnetische Legierungen herzustellen, in denen besonders das an sich paramagnetische Mangan in seinen Verbindungen

ferromagnetische Eigenschaften erzeugt. Da sowohl der metallische Znstand als die Kristallisation der Untersuchung der chemischen Grundlagen der magnetischen Eigenschaften Schwierigkeiten darbieten, hat Verf. zur Klärung dieser Frage eine andere Körperklasse bearbeitet, nämlich die ferromagnetischen Oxyde; er beschränkte sich dabei znnächst anf die chemische Seite des Prohlems, um nach Sicherstellung der präparativen Grundlagen dann die genauen physikalischen Messnngen folgen zu lassen. Die bisher ausgeführten hatten nnr orientierenden Charakter.

Unter den seit langer Zeit bekannten ferromagnetischen Oxyden ist der Magneteisenstein, Fe_3O_4, dessen auffallende Magnetisierharkeit seinem Eisengehalt zugeschrieben wurde, eine binäre Verhindnng ans den beiden Komponenten FeO nnd Fe_2O_3, die für gewöhnlich nnmagnetisch anftreten. Die Eigenschaftsänderung kann also erst durch die Verbindung hervorgebracht sein, in der das gewöhnlich schwach hasische Eisenoxyd als Säure anftritt, ähnlich wie dies anch andere Oxyde, z. B. Tonerde, vermögen. Da nnn im Magneteisenstein, dem Eisenoxydnlsalz des Eisenoxyds, durch die chemische Verbindung magnetische Eigenschaften entstanden sind, war zu untersuchen, ob das Eisenoxyd noch mit anderen Oxyden sich zu magnetischen Verhindnngen kombinieren lasse. In der Tat war bereits eine Reihe solcher Prodnkte bekannt, aher sie waren auf ihre magnetischen Eigenschaften nicht nntersncht.

Nach zwei Methoden, dnrch Fällung ans wässerigen Lösungen nnd durch Glühen der Oxydgemische, hat Herr Hilpert die Ferrite der folgenden Oxyde hergestellt: I. K_2O, N_2O, Cu_2O, CaO, BaO, MgO, ZnO, PbO; II. CoO, FeO, CuO. Die unter I. angegebenen Oxyde lieferten nur schwach magnetische Ferrite, die aus der Lösung als rote, gänzlich unmagnetische Niederschläge ausfallen nnd erst dnrch Erhitzen und Abkühlen ferromagnetisch werden; sie sind nnr bei niederen Temperaturen beständig. Die unter II. genannten liefern stark magnetische Ferrite, die schon aus wässeriger Lösnng in stark magnetischem Zustande als schwarze Niederschläge ansfallen. Sie sind amorph und gehen kolloidal in Lösnng, sobald die Flüssigkeit von Salzen befreit worden ist; dnrch Ammoniak werden sie in nnverändert magnetischer Beschaffenheit wieder gefällt. „Aus der Existenz dieser amorphen, kolloidalen und zugleich ferromagnetischen Ferrite folgt mit Sicherheit, daß die kristallinische Strnktur keine notwendige Vorbedingung für das Auftreten ferromagnetischer Eigenschaften bildet."

Durch Znsammensintern der Oxyde erhält man dieselben Ferrite in kristallinischem Znstande. Man konnte so leicht massive Stücke von Kupferferrit durch Sintern der zusammengepreßten Oxyde hei 1000° gewinnen, die sich in Permeabilität und Leitfähigkeit kanm vom Magnetit nnterscheiden. Sintert man dieses Ferrit mit einem Gemisch von Bleioxyd und Eisenoxyd in gepulvertem Znstande zusammen, so scheint die Permeabilität noch etwas anznsteigen, während die Leitfähigkeit auf den 10^{-9}fachen Wert des Eisens sinkt. Beide Eigenschaften stehen daher in keiner notwendigen Beziehung.

Nachdem so nachgewiesen war, daß in der Tat das Eisenoxyd in seiner Eigenschaft als Sänre ferromagnetische Verbindungen liefert, suchte Verf. chemische Verbindnngen innerhalb eines ferromagnetischen Moleküls hervorzurufen, bei denen der eigentliche Träger der ferromagnetischen Eigenschaften unangetastet hleibt. Dies gelang ihm sowohl mit dem Ferroferrit als mit dem Kohaltoferrit: die Oxydule ließen sich in die Oxyde überführen, ohne daß die Permeabilität eine merkliche Veränderung erfnhr. Bei den Reaktionen hleibt also der magnetische Molekülbestandteil, das Eisenoxyd, in seiner Eigenschaft als Säure erhalten, und die neuentstandene Ferri- bzw. Kobaltigruppe hesitzt die hasischen Funktionen, wie vorher das Oxydul.

Die Übereinstimmung im magnetischen Verhalten zwischen Ferro- und Ferriferrit erstreckt sich sogar auf die Lage der Umwandlungspnnkte bei höherer Temperatur. Beide verlieren hei 525° (bzw. 500°) ihre Permeahilität. Neben dieser reversiblen Umwandlnng verläuft noch eine langsamere irreversihle Reaktion, durch die bei 500° innerhalb einiger Stunden, bei 700° fast momentan gewöhnliches unmagnetisches Eisenoxyd entsteht. Es liegt also im Ferriferrit eine Suhstanz vor, die, trotzdem sie nach der chemischen Analyse durchaus der einfachen Formel Fe_2O_3 entspricht, doch eine binäre Konstitution besitzt. „Es läßt diese Tatsache jetzt den Schluß wohl berechtigt erscheinen, daß wir ebenso in den Metallen tatsächlich Kombinationen anzunehmen haben, die als Träger der ferromagnetischen Eigenschaften fnngieren. Man kann auch die Folgernng in folgender Weise aussprechen, daß die Konzentration der Kraftlinien nur in einem bestimmten Teile des Moleküls erfolgt, und daß man an anderen Teilen derselben chemische Veränderungen vornehmen kann, ohne die magnetischen Eigenschaften zu schädigen."

„Auf Grnnd des vorliegenden Untersuchungsmaterials über amorphe ferromagnetische Substanzen ist noch keine definitive Entscheidung möglich, inwieweit deren Eigenschaften dnrch Kristallisation verändert werden. Nach einigen Versuchen, die ich über diese Frage angestellt habe, ist es hauptsächlich die Remanenz, die in erster Linie heeinflußt wird. Während sie bei amorphem Eisenoxyduloxyd nicht merkbar ist, erreicht sie beim kristallisierten Produkt, dem Magneteisenstein, bekanntlich außerordentlich hohe Werte. Es erscheint also durchaus möglich, in dieser Körperklasse den Magnetismus des reinen Moleküls von dem darüber gelagerten Rannngitter zu trennen, nnd ich hoffe, später über weitere Versnche in dieser Richtnng berichten zu können."

Franz Wolf: Über Modifikationen und experimentell ausgelöste Mutationen bei Bacillus prodigiosns und anderen Schizophyten. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1909, Bd. 2, S. 90—132.)

Da die Kürze des menschlichen Lebens eine länger dauernde Beobachtung von Änderungen, die in der

Stammesgeschichte irgend einer Art auftreten, fast unmöglich macht, haben schon vor Jahren verschiedene Autoren Versuche mit den raschlebigen Bakterien gemacht, bei denen sich in kurzer Zeit eine große Zahl von Generationen ziehen läßt. Nach diesen Angaben, die in der deszendenztheoretischen Literatur eine gewisse Rolle gespielt haben, sollte es z. B. gelungen sein, bei dem bekannten Micrococcus prodigiosus, der, auf Brot oder Kartoffeln kultiviert, die auffallend rot gefärbten Kolonien bildet, durch Änderungen der Lebensbedingungen eine weiße Rasse zu erzeugen, und diese Rasse sollte dann konstant geblieben sein.

Nach den Erfahrungen, die wir namentlich durch die Versuche von de Vries und Johannsen während des letzten Jahrzehnts gewonnen haben, stehen wir heute derartigen Angaben viel kritischer gegenüber als früher.

Das erste gewichtige Bedenken, das man gegen diese Versuche erheben kann, besteht, wie Herr Wolf auseinandersetzt, in der unzureichenden Scheidung zwischen Modifikationen und Mutationen. Die ersten sind (im Sinne Nägelis) vorübergehende Veränderungen, die infolge abnormer Lebensbedingungen auftauchen und nach Wiederherstellung der alten Bedingungen wieder verschwinden. Mutationen dagegen sind erbliche, konstante Veränderungen. So blüht, um ein von Baur angeführtes Beispiel zu gebrauchen, Primula sinensis rubra, wenn sie in einem Warmhaus gehalten wird, weiß; derselbe Stock, der monatelang nur weiße Blüten hervorgebracht hat, fängt aber wieder an, rot zu blühen, wenn er in ein Kalthaus zurückgebracht wird. Die weißen Blüten sind hier Modifikationen. Aus unbekannten Gründen kann aber aus diesem rotblühenden Stock entweder auf vegetativem Wege durch Sprossung oder aus dem Samen plötzlich ein weißblühendes Individuum entstehen, das diese Farbe bei jeder Temperatur beibehält und auf seine Nachkommenschaft vererbt. Das wäre eine Mutation.

Ein zweiter, noch wesentlicherer Einwand beruht darauf, daß bei den Versuchen mit Bakterien nicht mit einem einheitlichen Ausgangsmaterial gearbeitet worden ist, daß also keine „reinen Linien“ im Sinne Johannsens vorlagen. Geht man beim Beginn der Kultur nicht von einem einzelnen Individuum aus, so ist immer die Möglichkeit vorhanden, daß unter einer größeren Zahl von Individuen schon mehrere Rassen vertreten sind. Bei der weiteren Zucht kann dann eine dieser Rassen die Oberhand gewinnen, die anderen können degenerieren, und so wird möglicherweise die Entstehung einer neuen Rasse, also eine Mutation, vorgetäuscht, während die Rasse in Wahrheit längst vorhanden war und nur während der Kultur isoliert wurde.

Danach hatte sich Herr Wolf also bei der Wiederaufnahme der Versuche hauptsächlich an zwei Vorschriften zu halten: 1. etwa aufgetretene Abänderungen nach Wiederherstellung normaler Bedingungen möglichst lange auf ihre Konstanz zu prüfen; 2. mit einem möglichst einheitlichen Ausgangsmaterial zu arbeiten. Von der ersten Bedingung wird weiter unten noch die Rede sein. Um der zweiten gerecht zu werden, wäre es am zweckmäßigsten gewesen, bei den Kulturen überhaupt nur von einer Zelle auszugehen, also die Methode zu befolgen, die E. Chr. Hansen bei seinen Versuchen über Variation und Erblichkeit der Hefe angewandt hat. Bei der Kleinheit der Mikrokokken hatte das Verfahren aber so viel technische Schwierigkeiten, daß Herr Wolf die Isolation durch Plattengießen vorzog. Bakterien der Ausgangskultur wurden also in der noch flüssigen Nährgelatine möglichst verteilt. Von den so gewachsenen Kolonien wurde eine möglichst isoliert liegende in derselben Weise auf neue Platten verteilt, und das wurde siebenmal wiederholt. Die so entstandenen Kolonien werden im allgemeinen aus einer Zelle entstanden sein; und sollten sie selbst aus mehreren erwachsen sein, so werden diese wahrscheinlich noch zusammenhängende Schwesterzellen sein. Man kann also mit Sicherheit annehmen, daß hier in der Tat am Ende der Isolation Deszendenten einer einzigen Zelle vorhanden sind.

Als Objekte für seine Versuche wählte Herr Wolf außer Micrococcus prodigiosus noch Staphylococcus pyogenes, den bekannten Eitererreger, bei dem nach einer Angabe von Neumann im Jahre 1897 Mutationen in bezug auf Farbstoffbildung vorkommen sollen, dann Sarcina lutea und zwei Myxobakterien Myxococcus rubescens und virescens.

In der ersten Versuchsreihe mit Micrococcus prodigiosus wurde das Plattengießen auf Gelatine fortgesetzt, aber es wurden zur Übertragung immer die hellsten Kolonien benutzt, weil nach einer älteren Angabe von Schottelius zu erwarten war, daß auf diese Weise allmählich eine weiße Rasse zu isolieren wäre. Nichts davon war zu sehen. Es zeigte sich, daß etwa auftauchende weiße Kolonien nur Entwickelungshemmungen waren, die vielleicht durch Sauerstoffmangel entstanden. Nach 50 Übertragungen war in der Farbstoffbildung noch kein Unterschied bemerkbar.

In einer zweiten Reihe wurde der Bacillus auf Kartoffelagar kultiviert. Bei Zimmertemperatur ergab der Versuch dasselbe Bild wie der vorige; aber im Thermostaten bei 37,5° gezogen, waren die Kolonien nach der zweiten Übertragung weiß geworden und blieben so in der erhöhten Temperatur durch 75 Übertragungen hindurch. Eine Kontrollkultur jedoch, die in die gewöhnliche Temperatur übertragen wurde, schlug sogleich und auch nach der 75. Generation vollständig in das ursprüngliche Rot zurück. Es handelt sich also nur um eine Modifikation infolge erhöhter Temperatur, nicht um eine Mutation.

Herr Wolf ging nun, um durch äußere Einwirkungen anderer Art Mutationen zu erzielen, zu Kulturversuchen auf Kartoffelagar mit Salzzusatz über. Es kamen Kupfersulfat, Kaliumbichromat, Phenol, Sublimat und eine Anzahl anderer mehr oder minder giftiger Salze zur Verwendung, die natürlich in so geringen Mengen zugesetzt wurden, daß ein Wachstum der Bakterien noch möglich war.

Bei Agar mit Kaliumbichromat hatten die Versuche Erfolg. Es trat hier, schnell namentlich bei der Kultur

im Tbermostaten, eine weiße Form anf, die bei der weiteren Züchtung ohne Giftznsatz nnd bei gewöhnlicher Temperatur weiß blieb, aber die Eigentümlichkeit zeigte, immer von Zeit zu Zeit in den Platten einen Prozentsatz roter Kolonien zu liefern. Sie hat also die Neigung, in einem Teil der Deszendenz nach Rot zurückzuschlagen, in einem anderen Teil bleibt sie konstant. Parallelversuche auf Chromatagar bestätigten, daß immer nach einer gewissen Anzahl von Übertragungen, manchmal nach der 10., manchmal nach der 20., diese eigentümliche zurückschlagende Mutante auftrat.

Bei diesen Kontrollversuchen trat wiederholt eine dunkelrote Mutation auf, die sich bei der weiteren Knltur anf giftfreiem Snbstrat als konstant erwies.

Die weiße, teilweise zurückschlagende Mutante erhielt Herr Wolf auch bei der Kultur auf Agar mit Kupferacetat, Kadmiumnitrat und Nickelnitrat. Sie glichen völlig den Stämmen, die vom Chromatagar gewonnen waren. Eine Modifikation liegt nicht vor; denn bei sorgfältiger Auswahl können heliebig lange weiße Stämme fortgezüchtet werden.

Die dunkelrote, völlig konstante Mutation wnrde auch dnrch Zusatz von Kalinmpermanganat, Kadmiumnitrat nnd Snblimat erhalten.

Schließlich gelang es Herrn Wolf auch, eine ganz konstante weiße Mntation zu gewinnen. Sie erschien auf Snblimatagar nach der 14. Überimpfung, nachdem sich schon vorher die eben erwähnte dunkelrote Mutante eingestellt hatte. Bei den weiteren Übertragungen auf normale Nährböden erwies sie sich als konstant. Rückschläge nach Rot traten nicht auf.

Über Stapbylococcus pyogenes aureus hatte Neumann 1897 angegeben, er habe dnrch bloßes Auswählen etwa abweichend gefärbter Kolonien ans der orangegelben Stammkultur konstante weiße, gelbe nnd fleischfarbene Rassen erhalten. Gegen die von Neumann beschriebene Isolierungsmethode läßt sich einwenden, daß er vermutlich schon in seiner Stammkultur verschiedene Rassen hatte.

Herr Wolf stellte sich zunächst nach der oben beschriehenen Methode mit Gelatineplatten eine Ausgangskultur der dunkelgelben Rasse her. Sie hestand wahrscheinlich aus Abkömmlingen einer Zelle. Bei der Kultur unter normalen Bedingungen auf Gelatineplatten wurde nnu daranf geachtet, ob weiße Kolonien erschienen. Wirklich tauchten bei der 22. Übertragung plötzlich weiße Kolonien auf, die sofort isoliert wurden. Sie erwiesen sich als konstant und als völlig übereinstimmend mit Staphylococcus pyogenes γ alhus, der ans Eiter nehen dem gelhen isoliert werden kann. In der 33. Übertragung wurde dieselbe weiße Rasse wieder beobachtet. Sie erwies sich nach der Isolierung als identisch mit der ersten. Andere Mutationen oder Rückschläge waren nicht wahrzunehmen.

Die hier erschienene Mutation läßt sich nicht anf irgend eine äußere Ursache zurückführen. Versuche mit giftigen Salzen oder erhöhter Temperatur hatten keineu Erfolg. Es erschienen höchstens Modifikationen, die unter normalen Bedingnngen wieder verschwanden.

Versuche mit Sarcina lutea hatten keinen Erfolg. Es traten weder Modifikationen noch Mntationen auf.

Über die Myxobakteriengattung Myxococcus lagen schon Versuche von Quehl vor (Rdsch. 1907, XXII, 579). Aus den Sporen dieser mistbewohnenden Gattung gehen langgestreckte Stäbchen hervor, die gemeinsam in einem Schleim eingebettet bleiben und so einen Schwarm bilden. Sät man an zwei verschiedenen Stellen einer Agarplatte je eine Spore aus, so bildet sich aus jeder ein an der Oherfläche des Agars hinkriechender Schwarm. Beide Schwärme vereinigen sich, wenn die Sporen derselben Spezies angehören, bleiben aber immer getrennt, wenn sie zwei verschiedenen Arten entstammen. Aber auch verschiedene Sippen derselben Art, die sich schon äußerlich durch die Farbe der Fruchtkörper unterscheiden, lassen sich, wie Quehl gezeigt hat, nicht mehr zur Verschmelzung hriugen.

Herr Wolf behandelt nun die Frage, ob Schwärme derselhen Sippe, unter verschiedenen Bedingungen möglichst lange Zeit getrennt fortgezüchtet, dadurch schließlich so verändert werden, daß sie nicht mehr zusammengehen.

Er trennte zunächst einmal sechs Schwärme, die sich bei der Kultur ohne weiteres vereinigt hatten, und kultivierte sie $1^1/_2$ Jahre hindurch teils auf Mistagar, teils auf Kartoffelagar, die einen bei Zimmertemperatur, die anderen bei 30°. Es zeigte sich, daß die Schwärme durch die lange Trennung so verschieden wurden, daß sie am Ende der Kultur, nach der 56. Übertragung, sich sämtlich nicht mehr vereinigten. Schon nach der 25. Generation waren einzelne Schwärme nicht mehr zur Verschmelzung zu bringen. In einer zweiten Versuchsreihe setzte er zum Agar Eisenpnlver, Kaliumnitrat und Seesalz. Die Einwirkung dieser offenbar giftig wirkenden Stoffe war deutlich. Schon nach der 35. Generation waren die Schwärme vollkommen gespalten und nicht mehr verschmelzbar. Endlich wurden in einer dritten Versuchsreihe die Schwärme auf Nähragar gebracht, dem Kaliumbichromat, Kupfersulfat oder Phenol zugesetzt war. Hier zeigte namentlich der Chromatagar eine ähnliche Wirkung wie bei Bacillns prodigiosus. Die Schwärme, die auf ihm kultiviert waren, waren schon nach der 7. Übertragung nicht mehr mit anderen verschmelzbar. Nach der 21. Generation bildeten sämtliche Schwärme Grenzeu gegeneinander, waren also völlig gespalten. Durch den Znsatz stärkerer Gifte wird die innere Veränderung der Schwärme also deutlicher heschleunigt. Versuche mit Myxococcus virescens verliefen genau so wie die mit der roten Art.

Wurden die so verschieden gewordenen Schwärme wieder unter normalen Bedingungen eine größere Zahl von Generationen hindurch kultiviert, so behielten sie die einmal gewonnenen Unterschiede hei. Sie verschmolzen nicht mehr.

Farhenänderungen traten wie bei Micrococens prodigiosus auch bei den Myxokokken auf. Sie ver-

schwanden aber immer wieder bei der Kultur auf normalem Agar. Es waren also nur Modifikationen.

Abgesehen von verschiedenen Modifikationen hat demnach Herr Wolf folgende Mutationen festgestellt: Eine aus unbekannten Ursachen eintretende Verfärbung von weißen Rassen in gelbe bei Staphylococcus. Nach Giftzusatz hat er bei Micrococcus prodigiosus eine weiße Rasse durch Sublimat gewonnen, ebenfalls durch Sublimat und außerdem durch Kaliumpermanganat, Kadmiumnitrat und Kaliumbichromat je eine dunkelrote Rasse. Diese blieben alle auch auf giftfreiem Nährboden konstant. Eine weiße Rasse, die auch durch Giftzusätze in vier Fällen aufgetaucht war, hatte dagegen die Neigung, in einen Teil ihrer Deszendenz wieder zurückzuschlagen, Schließlich ließen sich innere Veränderungen auch bei den Schwärmen der Myxobakterien feststellen, wenn sie längere Zeit getrennt kultiviert waren. Und auch hier wurde die Änderung durch Giftzusatz beschleunigt.

E. J.

Sv. Arrhenius: Die physikalischen Grundlagen der Kohlensäuretheorie der Klimaändernugeu. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 481—491.)

Wir haben hier mehrfach über Angriffe zu berichten gehabt, die gegen die von Herrn Arrhenius aufgestellte Erklärung der Klimaänderungen durch den wechselnden Kohlensäuregehalt der Atmosphäre gerichtet waren (Rdsch. 1908, XXIII, 539, 576; 1909, XXIV, 45). Gegen diese Angriffe hatte Frech die Hypothese vom geologischen Standpunkte aus verteidigt (Rdsch. 1909, XXIV, 202). Nunmehr ergreift auch Herr Arrhenius das Wort und zeigt, daß die Untersuchungen von Rubens und Ladenburg durchaus nicht gegen seine Hypothese sprechen. Nachdem er eine historische Übersicht über den Streitfall gegeben hat, berechnet er, daß eine Abnahme des Kohlensäuregehaltes der Luft um 20 % eine direkte Erniedriguug der Temperatur um 0,775° C hervorrufen müsse. Durch diese Abkühlung wird aber Wasserdampf niedergeschlagen uud dadurch infolge weiterer Verringeruug der Wärmeabsorptiou eine neue Abkühlung hervorgerufen. Wenu wir anuehmeu, daß die relative Feuchtigkeit sich nicht ändert, würde das eine weitere Erniedrigung um 0,667° ergeben, so daß also die Gesamterniedrigung 1,442° beträgt. Um die eiszeitliche Temperaturerniedrigung von 4,5° zu erzielen, hätte der Kohlensäuregehalt um 54 % sinken, um die eozäne Erhöhung vou 9° zu erreichen, auf das Vierfache steigen müssen. Völliges Verschwiudeu der Kohlensäure aus der Atmosphäre würde die Temperatnr um 27° erniedrigen, wovon 14,6° auf die dirckte Wirkung der Kohleusäure fallen würden, 12,5° auf die indirekte, infolge der Fällung des überschüssigen Wasserdampfes.

Im Anschlusse an diese Rechnungen sucht Herr Arrhenius noch einige Einwände seiuer Gegner zu widerlegen. Es ist darauf bingewiesen worden, daß die massenhafte Verbreuuung von Kohlen in der Gegenwart keiue klimatischen Änderungen hervorruft. Er weist dagegen nach, daß dadurch die Temperatur der Erde als Ganzen nur um 0,001 % jährlich erböht werden könne. Besonders hat man geglaubt, daß die durch die Vulkane ausgeschiedene Kohlensäuremenge nicht ausreiche, die von ihm angenommenen Schwankungen zu erklären. Er weist darauf hin, daß in den Kalksteiuen und Dolomiten 25000 mal soviel Kohlensäure gebunden ist, als sich jetzt in der Atmosphäre befindet. Diese ganze Menge muß im Laufe der Erdentwickelung die Atmospbäre passiert haben. Nach Chamberlin verbraucht die Verwitterung jährlich 0.0001 der Luftkohleusäure. Hat sie dies seit dem Kambrium in annähreud gleichem Tempo getan, so sind seit dieser Zeit wenigstens 250 Millionen Jahre verflossen, ein ziemlich beträchtlicher Wert, der aber doch noch in die Grenzen derer fällt, die man auf Grund anderer Erwägungeu angenommen hat. Die Quelle dieser Koblensäuremengen kann aber nur das Erdinnere sein.

Die Kohlensäure, die submarinen Vulkanen entstammt, kann nicht völlig vom Meere absorbiert werden, da zwischen Meer nnd Luft Gleichgewicht herrschen muß in der Weise, daß etwa ein Sechstel der Koblensäure in der Atmosphäre sich findet gegen fünf Seebstel im Meere. Jetzt ist die Luft über dem Meere um 10 % an Kohleusäure ärmer als die über dem Lande, was nur durch die Absorption durch das Wasser verursacht sein kann. Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre ist hiernach gegenwärtig offeubar iu der Zunahme begriffen. Th. Arldt.

G. Ercolini: Schwingungsamplitude und Schallinteusität. (Il nuovo Cimento 1909, ser. 5, vol. XVII, p. 265—279.)

Um die wichtige Frage zu lösen, ob die Schallintensität von der einfachen Schwingungsamplitude abhängt oder von ihrem Quadrate, muß man eine Reihe von Bedingungen absolut erfülleu, die nicht leicht zu realisieren sind. Vor allem bedarf man einer Schallquelle, die Wellen von gut bestimmter Form gibt, damit man genau das Gesetz der Änderung der Intensität mit dem Abstande in einer bestimmten Richtnng kenut. Die weitere Schwierigkeit, die Amplitude der Schwingungen in dieser Richtung bei verschiedenen Abständen zu keunen, kann man überwinden, wenn man eine zweite Quelle von gleicher Höhe und Klangfarbe nimmt, deren Schwingungsamplitude iu bekannter Weise veräudert werdeu kann. Man verschieht dann die erste Quelle so lange, bis die Intensität beider gleicb ist, also auch ihre Amplituden. Die Schallinteusität I ist daun $= c\frac{A^\beta}{r^\alpha}$, wo c eine Konstante, β die Potenz der Amplitude und α die des Abstandes ist. Da α aus der Form der ersten Schallwellen bekanut ist, hat man $A^\beta r^\alpha = const$, und der Versuch gibt daun den Wert β.

Die Art der Versuchsanstellung kann hier, ohne auf zu viel Einzelheiten einzugehen, uicht beschrichen werden, nud der sich spezieller für den Gegenstand interessierende Leser muß auf die Originalmitteilung verwiesen werden. Erwähnt sei nur, daß als Schallquelle eine regelmäßige Kugelwellen erzeugende gewählt uud eine solche annähernd derart hergestellt wurde, daß man einen in einem Nebenzimmer erzeugten Ton durch eiu Rohr in den Beobachtungsraum leitete und aus einer kleinen Öffnung austreten ließ, von der er sich in Kugelwellen iu einem großen Zimmer verbreitete; Reflexionen der Wände waren durch besondere Vorrichtungen ausgeschlosseu. Der zweite Ton wurde in einer Interferenzröhre erzeugt und die Gleichheit der Intensität mit dem Ohr bestimmt.

Aus der Gesamtheit seiuer Messuugen und einer Reihe mit diesen übereinstimmender Tatsachen kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Schallintensität dem Quadrate der Schwingungsamplitude proportional ist, da sich ergeben hat, daß das Produkt A^2r^2 stets ziemlich konstante Werte gibt bei verschiedenen Wegelängendifferenzen der beiden verglichenen Töne, während das Produkt Ar^2 sehr stark veräuderlich war. Weiter zeigte sich, daß von zwei Töuen mit gleicher Schwingungsperiode, von denen der eine in gleichbleibendem Abstande seine Schwinguugsamplitude ändert, der andere in variablem Abstande sich befindet, das Ohr denjenigen höher empfindet, dessen Schwiugungsamplitude kleiner ist. Ebenso, daß von zwei Tönen gleicher Schwinguugsamplitude das Ohr den höheren inteusiver empfindet. Gleichwohl haben diese Umstände, die als Fehlerquellen für die Untersuchung aufgefaßt werden könuten, wie der Verf. meint, keinen Einfluß auf die

Gültigkeit seines Schlusses für die von ihm untersuchten Töne. Für hohe Töne ist die Untersuchung in einem Zimmer nicht geeignet; diese müssen vielmehr in einem sehr großen und freien Raume der Messung unterworfen werden.

F. Ameghino: Der Diprothomo platensis, ein Vorläufer des Menschen aus dem unteren Pliozän von Buenos Aires. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 1909, ser. 3, t. 12, p. 107—209.)

Bei den Hafenbauten von Buenos Aires wurde in den untersten Schichten der Pampasformation (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 455) ein Schädeldach gefunden, das nach der Beschreibung des Herrn Ameghino einem Vorläufer des Menschen gehört, der zwischen dem älteren Tetraprothomo (Rdsch. 1908, XXIII, 631) und dem lebenden Menschen steht. Die Länge des Schädels beträgt etwa 17,5 cm, seinen Inhalt schätzt Herr Ameghino auf etwa 1100 cm^3. Er ist besonders hinten auffällig niedrig und weicht darin vom Neandertalschädel ab, dessen größte Höhe in der hinteren Hälfte des Schädeldaches liegt. Hierin wie auch in einigen anderen Merkmalen zeigt er mehr Ähnlichkeit mit den Krallenaffen (Arctopitheciden) Südamerikas als mit dem Menschen, den Menschenaffen und den anderen Affen der Alten Welt. Die Stirn ist sehr breit und affenähnlich, während sie bei dem nächstjüngeren Reste, dem „Homo pampaeus", ziemlich schmal ist. Trotzdem muß der Rest in die Verwandtschaft des Menschen gestellt werden, mit dem er, abgesehen von der Größe der Schädelhöhle, besonders einige Eigenheiten der Stirnbeine ausschließlich gemeinsam hat.

Es sind nunmehr aus Argentinien in den verschiedensten Horizonten menschenähnliche Reste nachgewiesen worden, die Herr Ameghino als direkte Vorläufer des Menschen ansieht, während die europäischen Reste des Menschen von Heidelberg und der Neandertalrasse von ihm als Seitenzweige betrachtet werden, die sich nach deu Menschenaffen von der Hauptlinie abgezweigt haben, und zwar der Homo heidelhergensis noch vor dem Pithecanthropus, der Neandertalmensch erst nach dem Neger. Die meisten Anthropologen werden aber wohl eher in den südamerikanischen Formen, wenigstens in den älteren, Seitenzweige zu erhlicken geneigt sein.

Der araukanischen Formation und zwar dem Hermoséen (wohl Oberpliozän) (Rdsch. 1908, XXIII, 455) gehörte Tetraprothomo an, von dem Oberscheukel und erster Halswirbel erhalten sind, und der vielleicht ein Parallelzweig von Pithecanthropus ist. Im Puelchéen finden sich nach Herrn Ameghino nur Spuren von Werkzeugen. Diprothomo, der vielleicht an den pliozänen Rest sich anschließt, gehört einer Stufe an, dic als Proensenadéen bezeichnet wird, weil sie noch unter der hisher bekannten ältesten Stufe der Pampasformation liegt; er ist jedenfalls altquartär. Im Ensenadéen finden sich wieder zunächst Werkzeuge und etwas höher der Homo pampaeus von Miramar, von dem ziemlich reichliche Reste erhalten sind, und in dem Herr Ameghino den ältesten echten Menschen sieht. Weitere menschliche Reste finden sich auch in den jüngeren quartären Stufen. In diesen Resten, die sämtlich zu Homo gestellt werden, haben wir es sicher mit den rezenten Amerikanern sehr nahestehenden Formen zu tun. Th. Arldt.

F. Tobler: Von Mytiliden bewohnte Ascophyllum-Blasen. (Heteroplasie und passives Wachstum.) (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1909, Bd. 46, S. 568—586.)

Die hier mitgeteilte Beobachtung ist ein gutes Beispiel für direkte Umformung unter dem Einfluß äußerer Faktoren. Wir folgen hier unter Beigabe von zwei Abbildungen einer kurzen Darstellung, die Verf. in den „Sitzungsberichten der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W." erstattet hat. Die Schwimmblasen der auch in der Nordsee häufigen meterlangen braunen Alge (Fucacee) Ascophyllum nodosum besitzen Epidermis, Übergangsgewebe (Füllgewebe, Hauptsitz der Assimilation) und Mark. Durch eine Spaltung des Markes im Sprosse werden die Blasenräume gebildet, sind demnach Interzellularräume im Gewebe. Ihren Inhalt bildet neben anderem besonders Stickstoff. Solche Blasen werden in jüngerem Zustand oft durch Fraß verletzt. In den Hohlraum dringt das Wasser ein und mit ihm Organismen, so die frei beweglichen Larvenstadien der Miesmuschel (Mytilus edulis). Diese setzen sich in der Höhlung fest und beginnen ihre Schalenentwickelung; auch die Blase vermag noch zu wachsen. Indem aber der Mytilus sie überholt, preßt er sich in ihre Wandung hinein und durchbohrt sie mit der Spitze oder der Kante seiner Schale. Nehmen die Durchbohrungen und Zerreißungen zu, so bleibt unter Umständen nur eine Art Gerüst von der Blasenwand stehen, in dem die Muschel wie in einem Körbchen ruht, durch das aber der lange Ascophyllumsproß seinen Zusammenhang noch völlig behalten kanu, bis endlich vielleicht an diesen dünnen Stellen auch wohl Zerreißung eintritt.

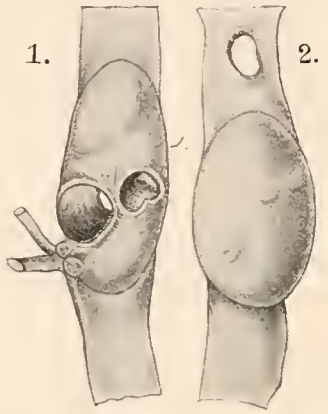


Fig. 1. Schwimmblase mit einem Exemplar von Mytilus edulis 2 fach vergr.

Fig. 2. Schwimmblase mit vier Exemplaren von Mytilus, von denen drei an Buckeln bzw. Durchbohrung wahrnehmbar sind. 2 fach vergr.
Links unten ein Exemplar, sich mit der Schalenspitze durchbohrend; rechts oben zwei Schalenspitzen als Buckel der Blasenwand sichtbar.

Abweichungen histologischer Art an den Ascophyllumblasen sind nun folgende: 1. Unter dem Einfluß des eindringenden Wassers, sowie ausgehend von der dem direkt hereinfallenden Licht ausgesetzten Wandstelle (dem Loch gegenüber) bildet sich aus dem normal mit einer Art Haarfilz versehenen Markgewehe auf der inneren Blasenwand eine Epidermis und stark farhstofffführendes (Assimilations-) Gewebe aus. 2. Durch die Zugwirkung der zur Festheftung von der Muschel ausgespannten Byssusfäden im Innern der Blase einerseits und unter dem Druck der in ihrem Wachstum gegen die Blasenwand stoßenden Schalenteile andererseits werden in den noch wachsenden Gewehen der Blase Zellstreckungen und Teilungen in bestimmter Richtung ausgeführt, somit Zellzüge in eine dem Angriffspunkt der Zug- und Druckkräfte entsprechende Anordnung gebracht. 3. Die stärkere Inanspruchnahme der stehenbleibenden Wandstücke bei allmählicher Durchlöcherung der Blase durch das Gewicht des daran im bewegten Wasser ziehenden Sprosses hat, wie zu vermuteu, eine Verdichtung der mechanischen Elemente im Querschnitt der Wand zur Folge, d. h. Zunahme der längsgestreckten englumigen Hyphen im Markgewehe.

F. M.

Literarisches.

Ludwig Tesar: Die Mechanik. Eine Einführung mit einem metaphysischen Nachwort. XIV und 220 S. gr. 8°. Mit 111 Figuren. (Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner.)

Das Buch ist für „Fachkollegen höherer und mittlerer Lehranstalten, deren reifere Schüler und die jüngeren Semester der Hochschule" bestimmt, ferner für „diejeuigen, welche im unermüdlichen Ringen nach einer Weltanschauung genötigt sind, sich mit den Grundprinzipien und Grunderscheinungen der Mechanik auseinanderzusetzen".

Wohl um den Kreis der letzteren Leser recht weit zu fassen, hat der Verf. „auf alle mathematischen Kenntnisse verzichtet, nur nicht auf die einleitenden Additions- und Multiplikationsansätze des Buchstabenrechneus und auf einfache Regeln des Ziffernrechnens. Die wenigen trigonometrischen Bezeichnungen finden in einem kleinen mathematischen Anhange ihre Erklärung. Um aber auch weitergehenden Ansprüchen zu genügen, führt er in zwischengeschobenen, kleingedruckten Teilen in das (sic!) Unendlichkeitskalkül vom mechanischen Standpunkte ein". Damit ist wohl klar, daß zum Verständnis etwas mehr mathematische Kenntnisse erforderlich sind, als das Vorwort anführt.

Der behandelte Stoff ist sehr groß. Die beiden ersten, ausführlichsten Teile beschäftigen sich mit der Bewegung eines Punktes, der einfachen Bewegung (S. 1—82), und mit dem Körper in seiner zusammengesetzten Bewegung (S. 83—146). Abgetrennt von diesen beiden Teilen, obgleich im Grunde zu ihnen gehörig, sind die beiden folgenden Abschnitte, von denen der eine die schwingende Bewegung behandelt (S. 147—168), der andere die Relativbewegung (S. 169—171). Der fünfte Teil (S. 172—189) ist den Maschinen gewidmet. Das metaphysische Nachwort (S. 190—208) gibt eine Kritik des energetischen Standpunktes von Ostwald und des erkenntnistheoretischen von Mach nebst einer Skizze der eigenen Anschauung des Verfassers. Zuletzt folgt ein mathematischer Anhang von sechs Seiten, der mit der Erklärung der Potenzierung und Radizierung beginnt. Ein Sachregister und ein Namenverzeichnis machen den Beschluß.

Zur weiteren Ausführung werde hinzugefügt, daß die Kreiselbewegung mit Präzession der Nachtgleichen und Polwanderung der Erde als Anwendungen, das Problem des Zweirads, das Foucaultsche Pendel, die Abweichung frei fallender Körper von der Vertikale, die beiden Hauptsätze der Thermodynamik, die ballistische Kurve, das d'Alembertsche Prinzip, die Verfolgungskurven und eine Reihe technischer Anwendungen der Mechanik außer den üblichen Gegenständen eines Lehrganges der elementaren Mechanik besprochen werden, daß ferner philosophische und historische Ausblicke gegeben werden. Wir wollen auch gleich die Lebendigkeit und urwüchsige Frische der Sprache erwähnen, die sich öfter speziell österreichischer Wendungen bedient und manchmal zur Derbheit steigert. Der Leser wird sich durch sie unwillkürlich angeregt fühlen, besonders aber auch zu selbständigem Erwägen des Gelesenen veranlaßt werden, was der Verf. ja bezwecken möchte. Ob dann das Ergebnis solches Nachdenkens mit der zuversichtlichen Sicherheit des Buches immer übereinstimmen wird, das scheint dem Referenten zweifelhaft.

Der Plan des Werkes umspannt eben zu viel auf der eng angenommenen Basis. Wer sich mit den Grundprinzipien und Grundvorstellungen der Mechanik auseinandersetzen will, bedarf eines größeren Maßes an mathematischen Kenntnissen, als der Verf. annimmt. Man braucht, um dies einzusehen, nur den vortrefflichen, die Mechanik einleitenden Artikel von Voß in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften durchzulesen. Infolgedessen entbehrt die Darstellung des Buches der nötigen Präzision. Wir greifen zum Belege gleich die folgende Stelle auf S. 2 heraus. „Der von dem gewählten Anfangspunkt gemessene Weg heiße s, die zu seiner Zurücklegung nötige Zeit t. s ist der Anfangsbuchstabe von Straße (spatium), t ist der Anfangsbuchstabe von temps, time (tempus). Dem Weg-Aufangspunkt gehört dann die Zeit 0 zu. Der Weg wird als Länge gewöhnlich in Metern (m), die Zeit wird in Sekunden (sek) gemessen. Der allgemeine Ausdruck für das Zeit-Weg-Gesetz ist $s = f(t)$ (lies f von t), d. h. der Weg ist eine Funktion der Zeit. Jedem Wert der „unabhängig Veränderlichen" t entspricht ein und nur ein bestimmter Wert der „abhängig Veränderlichen" s; hingegen braucht nicht einem Werte von s nur ein Wert des t zu entsprechen."

Während an dieser zitierten Stelle vorzugsweise die Ausdrucksweise nicht befriedigt, fordert die folgende Stelle (S. 75) zur sachlichen Kritik auf: „Hängen wir irgend ein Gewicht, etwa ein solches von 5 kg, an einem Faden auf, so wird in der Ruhe der Zug des Fadens dem Schwerezug das Gleichgewicht halten. Bewegen wir das Gewicht mit der Hand aus seiner Lage heraus, erteilen wir ihm also eine Beschleunigung, so sucht das Gewicht gegen den Muskel zu beharren. Die Muskelspannung muß deshalb um ein sehr kleines Etwas größer sein als der Beharrungszustand, da sie diesen überwindet und das Gewicht bewegt." Bekanntlich genügt jede beliebig kleine Kraft zur Bewegung einer reibungslos beweglichen, beliebig großen Masse. Die Auseinandersetzung erzeugt also im Leser unrichtige Vorstellungen. Die gleich nachher auf S. 76 folgende mathematische Herleitung des Zwanges in einer Pendelstange ist zufolge einer mangelhaften Bezeichnung und Beschreibung der zugehörigen Figur unverständlich.

Es sei an diesen beiden Stellen genug; wir gehen zu der Stellung über, die der Verf. dem Kraftbegriff gibt. Er setzt als letzte, ursprüngliche, nicht zu erklärende Wesenheit die Kraft, mit der man ja nicht die Kraftäußerung (Zug, Druck, Beschleunigung) verwechseln dürfe. „Die Kraft ist die (angenommene) Ursache dieser Äußerungen. Sie ist als solche übersinnlich und kann nicht wahrgenommen werden. Sie ist ein Begriff der metaphysischen Mechanik (S. 23). . . . Die Kraft ist ein metaphysischer Begriff. Sie ist als solcher unräumlich und unzeitlich. Sie hat keinen Sitz, keinen Anfangspunkt und Endpunkt. Sie ist auch nicht durch einen Vektor darstellbar. Die Kraft können wir nicht sinnlich erforschen, wir können nur versuchen, sie gedanklich zu erschließen, d. h. zu symbolisieren. Sie ist die (übersinnliche) Ursache der Beschleunigung oder — in deren Verhinderung — des Zuges und Druckes. In diesen Erscheinungen wirkt sie sich aus" (S. 202) . . . Eine Fernkraft ist jede Kraft. Nahkräfte sind unvorstellbar. Die sogenannten Nahkräfte durch Berührung sind in Wahrheit Abstoßungskräfte (S. 55). Der Stoff ist eine bloße Vorstellung. Er gehört unserem Bewußtsein an. In der außerbewußten Welt entspricht dem Stoffe das Kraftsystem, welches durch seine Äußerung die Undurchdringlichkeit, die Ausdehnung und das Beharrungsvermögen die Sinne erfahren läßt" (S. 202).

Wir müssen uns hier damit begnügen, diese auf Ed. v. Hartmann zurückgehenden Ideen objektiv wiederzugeben, in denen der Verf. offenbar das Hauptziel seines Buches erblickt. Für solche Leser, die er vorzugsweise im Auge hat, waren auch die „Neuen Elemente der Mechanik" von Schellbach bestimmt, die vor nun beinahe 50 Jahren veröffentlicht wurden. In ihnen werden zum Teil dieselben konkreten Beispiele, aber gründlich mathematisch durchgearbeitet, und die Schüler werden allmählich zu den allgemeinen Gesetzen der Mechanik hinangeführt. Der vom Verf. als tiefster Denker gepriesene Ed. v. Hartmann war ein Schüler des Mathematikers Bertram, des Schwiegersohns von Schellbach, und erhielt den Unterricht nach dieser induktiven Methode. Irgendwo sagt Ed. v. Hartmann, er sei in den Lehrstunden von Bertram auf die gedanklich untrennbare Wechselbeziehung von Kraft und Stoff hingewiesen worden; hier habe sein Philosophieren angefangen. Danach scheint der Aufstieg vom Konkreten zum Abstrakten in der Mechanik für den philosophischen Gewährsmann des Verf. der richtige Weg gewesen zu sein.

Zuletzt noch ein Wort über einige historische Einstreuungen, die von einem unbegründeten Vorurteil beeinflußt zu sein scheinen. S. 55 liest man über J. R. Mayer: „Er war bei den berufsmäßigen Vertretern der Wissenschaft zu wenig akkreditiert. Man brachte ihn mit Bosheit und Gemeinheit zum Wahnsinn" usw. Durch Wiederholung dieser Darstelluug anderer Autoren, die der Darstellung von Weyrauch in „Die Mechanik der

Wärme in gesammelten Schriften von Robert Mayer“ (Stuttgart 1893, S. 230—234) nicht entspricht, wird die Erzählung nicht glaubwürdiger. Wer sind die hinter „man“ versteckten Leute, denen Bosheit nnd Gemeinheit nachgesagt wird? Etwa der ganz verschollene Dr. Seyffer? Dadurch, daß an dieser Stelle, wo das Gesetz von der Erhaltung der Energie besprochen wird, die Namen Joule nnd Helmholtz fortgelassen sind, die gerade wie Kirchhoff nirgeuds in dem Buche genannt werden, ist der einseitige Parteistandpunkt des Verf. gekennzeichnet. Das wohltuend sachgemäße Urteil von Mach über diesen unnötig mit Erhitterung geführten Streit („Die Prinzipien der Wärmelehre“, S. 241 u. 242, Leipzig 1900) sollte billig denkenden Menschen genügen, nm sie von der Haltlosigkeit einer von Vorurteilen eiugegehenen Geschichtsdarstellung zurückzuhalten.

Nach allem kann Referent sich nur hedingt zustimmend zu dem Werke des Verf. äußern, desseu sonstige Schriften er bisher immer hoch eingeschätzt hat; vieles aus dem Buche muß er zu seinem Bedauern ablehnen, ohne es so apodiktisch zu verurteilen, wie der Verf. oft die ihm entgegenstehenden Ansichten abtnt. Wirklichen Nutzen von der Lektüre der Schrift dürften nur die haben, welche hinreichend „denkerisches“ Vermögen hesitzen, um an dem Geleseuen eigene Gedanken zu entwickeln.

E. Lampe.

Emil Abderhalden: Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. I. Band: Allgemeiner Teil. 1. Hälfte. IV u. 512 S. II. Band: Spezieller Teil. 1. Hälfte. 496 S. (Berlin 1909, Urban u. Schwarzenberg.)

In der vorliegenden großen Unteruehmung hahen wir ein Werk zu hegrüßen, auf das wir die oft mißbrauchte Redensart, „daß es einem wirklichen Bedürfnis entspricht“, mit gutem Gewissen anwenden können. Die Methodik ist die feste Grundlage der ganzen wissenschaftlichen Forschuug, ihre Fortschritte sind eng mit den Fortschritten der experimentellen Wissenschaft verknüpft. Ohne Beherrschung der Arbeitsmethoden ist eine Inangriffnahme wissenschaftlicher Prohleme überhaupt nicht denkhar; jede Etappe in der Vervollkommnung der Methodik eröffnet neue Gesichtspnukte und ermöglicht eine vertieftere Bearheitung hisher ungelöster Fragen. Der Biochemiker, der die sich ihm anfdrängenden Probleme mit allen ihm zu Gehote stehenden Mittelu der Chemie, Physik und der eigentlichen Biologie in Angriff nehmen muß, ist infolge der Mannigfaltigkeit der zu lösenden Fragen wie auch der Kompliziertheit des zu bearheitenden Materials besonders darauf angewiesen, daß er über die von ihm benutzten Methoden genau orientiert ist, sie nicht nur gut anwenden lerut, sondern auch ihre Grenzen und Fehlerquellen kennt. Nur so kann er sich vor grohen Irrtümern schützen.

Das vorliegende Werk stellt sich nun die Aufgahe, die Kenntnis der hei den biochemischen Arbeiten nötigen Methoden zu vermitteln. Eine Aufnahme sämtlicher in der Literatur angegebeuen Methoden war nicht erstreht; die „Vollständigkeit“ in diesem Sinne hätte den Inhalt nur mit vielem unnötigen Ballast beladen und mit seinem Reichtnm eher verwirrt als gefördert. Hingegen war es Prinzip, die wichtigsten und bewährten Methoden mit möglichster Ausführlichkeit darzustellen, so, daß jeder nach der Beschreibung die Methode auch ausführen kann. Die individuellen Erfahrungen, kleine Vorteile und Modifikationen, die in der Literatur noch gar nicht niedergelegt oder in den verschiedensten Arheiten versteckt sind, sollten dahei nach Möglichkeit zu ihrem Recht kommen — ein Bestrehen, das dadurch verwirklicht werden konnte, daß die einzelnen Abschnitte Forschern zugeteilt wurden, die die entsprechenden Methoden durch praktische Erfahruug kennen gelerut hahen. Viel Sorgfalt wurde auch auf die dem Text beigefügten Illustrationen verwendet, die einen integrierenden Bestandteil des ganzen Werkes hilden und in ihrer Reichhaltigkeit und saubereu Ausführung zweifellos sehr viel zu dem Verständnis der einzelnen Methoden beitragen werden. Auch die Literatur ist sehr genau herücksichtigt, so daß ein Zurückgehen auf die Originalarheiten überall leicht erfolgen kann.

Das ganze Werk soll drei Bände umfassen: Der erste bringt die allgemeinen Methoden, die zwei anderen den speziellen Teil. Die Reichhaltigkeit des Inhaltes ist eiue ungemein große nnd zeugt für die große Umsicht des Herausgebers bei dem Entwerfeu des Planes. So findet der Leser, nm nur einige Beispiele anzuführen, besondere Abschnitte über Methoden der stillen elektrischen Entladung (W. Loeh), der Reaktionsbestimmung tierischer und pflanzlicher Flüssigkeiten und Gewehe (H. Friedenthal), der Bestimmung der Atmung tierischer uud pflanzlicher Gewehe (Battelli-Stern und Palladin-Kostytschew), der physikalischen Chemie der lebenden Zelle und Gewebe (R. Höher), der Stoffwechseluntersuchung speziell an Säuglingen (L. Langstein), der Untersuchung an Seetieren (M. Henze), der küustlichen Parthenogenesc (J. Loeh) usw. — Spezialgehiete, die his jetzt von diesem Gesichtspuukte so zusammenhängend noch nicht zur Darstellung gelangt sind. Über diese mehr den Spezialforscher iuteressierenden Abschuitte kommen jedoch die anderen Gebiete der Methodik keineswegs zu kurz. Mit besonderer Ausführlichkeit ist die allgemeine chemische Laboratoriumstechnik von R. Kempf hehandelt (282 S.), und auch der Abschnitt der allgemeinen chemischen Methoden (E. Friedmann, Kempf) soll in der eingehenden Behandlung des Stoffes den Biochemikern zum Bewußtsein hringen, daß auch für sie „ein erfolgreiches Arbeiten nur auf Grund eingehender Kenntnisse der Methodik der Chemie und Physik möglich ist“. Die Methoden der physiologischen Chemie sind nicht ihr eigenartig sondern nur Anweudungen der henachharten exakten Wissenschaften. Außer dem bereits erwähnten Abschnitt briugt die erste Hälfte des ersten Bandes noch die Methoden der Elementaranalyse (Brahm, Wetzel, Dennstedt, Rona, Aron), die wichtigsten stöchiometrischen Berechnungen (Biehringer), das Ultramikroskop (Fr. N. Schulz) und die wichtigsten physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden (H. Friedenthal).

Von dem speziellen Teil des zweiten Bandes ist hisher erschieneu: die Untersnchung der Kohlehydrate (Tollens, Grube), der Fette (Roehmann, Rosenfeld), der niederen Alkohole (Pringsheim), der Phosphatide (E. Schulze und E. Winterstein), der pflanzlichen Proteïne (Th. B. Osborne), der tierischen Proteïne (Fr. N. Schulz, Samuely, Gieß, Strauß, Steudel). Die noch fehlende zweite Hälfte des zweiten Bandes bringt den Abbau der Eiweißkörper und die Isolicrung der Ahbauprodukte von E. Abderhalden, ferner Nucleïnsäuren, Farhstoffe des tierischen und pflanzlichen Organismns, tierische Gifte, Alkaloide usw. Der dritte Band ist dem Stoffwechsel und der Uutersuchung der Fermente gewidmet.

Wir werden Gelegenheit nehmen, im Laufe des weitereu Erscheinens des Werkes (das nach der schnellen Folge der beideu Lieferungen mit ungewohnter Schnelligkeit zu erfolgen scheint) auf die einzelnen Beiträge zurückzukommen. Schou jetzt können wir sagen, daß wir ein Werk vor uns haben, wie es in der Literatur noch nicht existiert, und daß wir sowohl dem Herausgeber als dem Verleger Dank wissen müssen für die große Mühe und Sorgfalt, die sie auf das gute Gelingen desselben verwendet haben. Zweifellos wird die gesamte biochemische Forschung durch dieses Werk eine mächtige Förderung erfahren.

P. R.

R. Semon: Die mnemischen Empfindungen. 392 S. (Leipzig 1909, Engelmann.) Preis geb. 10 ℳ.

Unter dem Titel „Die Mneme“ hat Verf. vor mehreren Jahren eine Schrift veröffentlicht, in der nnter Wiederaufnahme und Weiterführung eines schon früher von Hering ausgesprochenen Gedankens eine Parallele zwischen den Erscheinungen der Vererhung und des Gedächtnisses gezogeu

wurde. Diese Schrift ist bei ihrem ersten Erscheinen sowie bei der Ausgabe der zweiten Auflage in dieser Zeitschrift eingehend besprochen worden (Rdsch. XX, 1905, 629; XXII, 1907, 541). Es sei daher hier nur kurz wiederholt, daß Herr Semon davon ausgeht, daß jeder Reiz einen Erregungszustand hervorruft, der uns häufig — wenn auch nicht immer — als Empfindung bewußt wird. Diese Erregung bewirkt nun eine — ihrem Wesen nach vorläufig nicht näher erkennbare — Veränderung in der reizbaren Substanz, die Verf. als Engramm bezeichnet, und die bewirkt, daß bei Wiederholung auch eines schwächeren Reizes gleicher Art dieselbe Empfindung von neuem hervorgerufen wird. Da nun aber niemals ein einzelner Reiz auf uns einwirkt, sondern stets eine ganze Anzahl gleichzeitig, so genügt bei einer Wiederholung ein Teil derselben, ja unter Umständen ein einziger, um das ganze Erinnerungsbild in uns wieder auftauchen zu lassen, um denselben Empfindungszustand zu „ekphorieren". So kann ein bestimmter Geruch, eine Melodie, eine eigenartige Farbe oft die ganze Situation uns wieder ins Gedächtnis rufen, in der dieselbe zum ersten Mal auf uns gewirkt hat. Herr Semon ging dann weiter auf die Vererbbarkeit von Engrammen ein und führte aus, daß die aufeinanderfolgenden Vorgänge der ontogenetischen Entwickelung sich verstehen ließen als Folgen durch den jeweiligen Entwickelungszustand ekphorierter mnemischer Erregungen.

Die in jener Schrift in großen Zügen entworfene Theorie bedurfte nun im einzelnen der genaueren Ausführung und Durcharbeitung. Als Beginn einer solchen stellt sich das hier vorliegende Buch dar, das Verf. selbst als eine „erste Fortsetzung der Mneme" bezeichnet. Das eigentliche Ziel, dem Herr Semon zustrebt, ist der Nachweis, daß die mnemischen Vorgänge im engeren Sinne, die Erscheinungen des bewußten Gedächtnisses, uns einen Spezialfall innerhalb eines sehr großen Gebietes ähnlicher Vorgänge darstellen, und daß die Vererbung ebenfalls nur ein zweiter, demselben Gebiete angehöriger Sonderfall ist. Um nun diesem Vergleich bis ins Einzelne nachgehen zu können, bedurfte es zunächst einer genaueren Durcharbeitung der beim bewußten Gedächtnis mitwirkenden Faktoren, und mit diesen allein beschäftigt sich die vorliegende Schrift.

Sie zerfällt in zwei Teile, deren erster von den Originalempfindungen und deren zweiter, umfangreicherer von den mnemischen Empfindungen handelt. Im ersten sind es zunächst zwei Fragen, die nähere Erörterung erfahren: erstens die Unterscheidung zwischen synchronen und akoluthen (folgenden) Empfindungsphasen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß jede Erregung noch eine meßbare Zeit nach dem Aufhören des Reizes fortwirkt, wie sich dies für manche — z. B. optische — Reize exakt hat nachweisen lassen. Verf. bezeichnet nun diejenige Phase der Empfindung, die mit der direkten Einwirkung des Reizes zusammenfällt, als die synchrone, die Phase der Nachwirkung des Reizes als die akoluthe Phase. Diese letztere ist, soweit Beobachtungen darüber angestellt sind, die längere. Weiterhin bezeichnet Verf. die Gesamtheit aller in einem bestimmten Zeitinfinitesimal auf uns einwirkenden Erregungen als den synchronen Erregungszustand. Den breitesten Raum in diesem ersten Teile nimmt aber die Erörterung über das „Nebeneinander" der Empfindungen und die daraus abzuleitende Raumvorstellung ein. Verf. führt aus, wie das selbständige Empfinden zweier Reize, die demselben Sinnesgebiete angehören, bedingt sei durch die Entfernung der Stellen, auf welche diese Reize einwirken, der „Reizpforten", wie Herr Semon sie nennt. So bedarf es bekanntlich einer gewissen — für die verschiedenen Regionen unserer Haut verschiedenen — Entfernung zweier Nadelspitzen, um sie getrennt zu empfinden, und wir empfinden optische Reize ebenfalls gesondert, wenn sie auf verschiedene Regionen der Netzhaut einwirken. Ebenso vermögen wir zwei Töne, auch zwei Geschmacksarten gleichzeitig zu empfinden, während bei den Gerüchen die Sache anders liegt. Aus diesem „Nebeneinander"empfinden zweier Reize ergibt sich nun unsere Raumvorstellung. Während wir jedoch die Tast- und Gesichtsempfindungen in denselben Raum verlegen, gelingt dies bei den Gehörempfindungen nicht. Für das Gebiet der Töne existiert keine Raumvorstellung. Die den einzelnen Reizpforten entsprechenden Komponenten dieses „Nebeneinander" der Empfindungen bezeichnet Herr Semon als Empfindungsfelder. Nur die verschiedenen Empfindungsfeldern angehörigen Reize werden als nebeneinander existierend empfunden; da ein „Nebeneinander" für Geruchsempfindungen nicht existiert, so muß das ganze Gebiet der Gerüche als ein einziges Empfindungsfeld betrachtet werden.

Endlich führt Verf. noch aus, daß die Lebhaftigkeit einer Empfindung unabhängig von ihrer Intensität sei. Wir können z. B. ein pianissimo vorgetragenes Lied oder Orchesterstück sehr lebhaft empfinden und andererseits über lautes, störendes Geräusch hinweghören. Die Lebhaftigkeit, mit der wir einen Reiz — ganz unabhängig von seiner Intensität — empfinden, bezeichnet Herr Semon als Vividität.

Zu den mnemischen Empfindungen übergehend, betont Verf., daß diese sich von den Originalempfindungen meist — wenigstens im wachen Zustande — durch geringere Vividität unterscheiden, doch ist dies nicht ohne Ausnahme der Fall. Dies zeigen nicht nur die Träume und Halluzinationen, die durchweg mnemische Empfindungen sind, sondern auch der wachende Mensch unterliegt, namentlich bei Empfindungen von sehr geringer Intensität, leicht Täuschungen. Der durchgreifende Unterschied einer mnemischen von einer Originalempfindung beruht, wie Verf. eingehend erörtert, nur in der Art, wie sie hervorgerufen wird: wie schon oben angegeben, genügt zur Ekphorie eines mnemischen Empfindungskomplexes die Wiederkehr einiger weniger, unter Umständen nur einer der Originalerregungen. Es wird dann der ganze Komplex der in dem Engramm vereinigten Originalempfindungen wieder hervorgerufen, wenn uns auch nicht immer alle Komponenten desselben „oberbewußt" werden. Dieser letzte Umstand erklärt sich zum Teil aus der verschiedenen Vividität der Originalempfindungen, zum Teil daraus, daß wir nur einzelnen Teilen des mnemischen Empfindungskomplexes unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Indem dies sich bei wiederholtem Ekphorieren desselben Engrammkomplexes mehrfach wiederholt, erscheinen dann die hierbei besonders lebhaft ins Oberbewußtsein tretenden Komponenten untereinander besonders assoziiert. Die Assoziation definiert Herr Semon als „die Verbindung von einzelnen Engrammen, die sich bei ihrer relativ isolierten Ekphorie herausstellt", sie ist nur „das Ergebnis des einheitlichen Zusammenhanges jedes simultanen Erregungskomplexes und des nach seinem Ausklingen zurückbleibenden Engrammkomplexes". Die Assoziation zweier Engramme wird daran erkannt, „daß die Ekphorie des einen die Ekphorie des anderen nach sich zieht". Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, erkennt Verf. nur eine Simultanassoziation an; alle verschiedenen Assoziationsformen, die bisher unterschieden wurden, führt er auf diese zurück. Auch wenn die Engramme zweier, zu verschiedenen Zeiten auf uns wirkender Erregungen nachträglich assoziiert werden, so beruht dies darauf, daß die zweite Erregung die Engramme der ersten ekphorierte und somit beide Empfindungen — die eine als mnemische, die andere als Originalempfindung — gleichzeitig vorhanden waren.

Wesentlich für das Verständnis der mnemischen Empfindungen ist es, daß jede Originalerregung von mnemischen Erregungen begleitet ist, und daß daher jeder synchrone Engrammkomplex außer den Engrammen der ersteren auch die der letzteren enthält. So werden stets neue Engrammkomplexe und neue Assoziationsmöglichkeiten geschaffen.

Eine besonders eingehende Behandlung widmet Verf. der Homophonie. Wenn zwei gleiche oder nur sehr wenig

verschiedene Eindrücke gleichzeitig in denselben Empfindungsfeldern zusammentreten — z. B. beim Sehen mit beiden Augen oder beim Hören mit beiden Ohren —, so unterscheidet sich die hierdurch erregte Empfindung deutlich von der durch nur eine Erregung (eines Auges oder eines Ohres) hervorgerufenen, aber nicht im Sinne einer einfachen Addition. Das binokulare Sehen bedingt durch die geringen Unterschiede beider Bilder den Eindruck des Körperlichen, das monotische oder diotische Hören beeinflußt die Empfindung der Schallrichtung. Es handelt sich hier um eine Deckung zweier verschiedener Empfindungen, deren geringe Verschiedenheiten Verf. als Empfindungsdifferential bezeichnet, während er für die Deckung schon früher den Namen Homophonie einführte. Eine solche Homophonie spielt nun bei mnemischen Erregungen eine bedeutende Rolle. Je nachdem man beim Auftreten einer solchen Homophonie seine Aufmerksamkeit mehr den gleichen Komponenten beider Komplexe oder mehr dem sie unterscheidenden Empfindungsdifferential zuwendet, erhält man eine differenzierende oder nicht differenzierende Homophonie. Jede partielle Wiederholung eines bestimmten Erregungskomplexes ruft nun, wie oben ausgeführt, eine neue Ekphorie des gesamten entsprechenden Engrammkomplexes hervor, und so handelt es sich hier stets um eine Homophonie. Da nun jede solche neue Erregung auch wieder einen neuen Engrammkomplex schafft und bei jeder ferneren Erregung alle früheren Engrammkomplexe gleicher Art homophon mit ekphoriert werden, so nimmt bei häufigen Wiederholungen die Vividität der Empfindungen wesentlich zu. Hieraus erklärt Verf. die hohe mnemische Bedeutung häufiger Wiederholungen. Verf. führt weiter aus, wie die nicht differenzierende Homophonie, die nur die gleichen Komponenten homophoner Empfindungskomplexe berücksichtigt, zur Abstraktion führt, und daß diese Form der Abstraktion nicht nur bei sehr niederen Menschenrassen, sondern auch bei höheren Tieren nachweisbar sei. Auf dem Vorhandensein eines Empfindungsdifferentials zwischen einer Original- und einer mnemischen oder auch zwischen zwei mnemischen Empfindungen beruht das Wiedererkennen und das Empfinden von Unterschieden.

Handelt es sich bei der Homophonie um teilweise Deckung zweier gleichzeitig empfundener Erregungen, so treten andererseits Fälle ein, in denen zwei Empfindungen einander ausschließen, nicht gleichzeitig, sondern nur wechselseitig empfunden werden können. Es handelt sich in diesem Falle um einen Wettstreit zweier Empfindungen, um eine Alternative, welcher von zwei Engrammkomplexen ekphoriert werden soll. Die hierher gehörigen Tatsachen, die vermutlich für das Verständnis ererbter, morphogenetischer Vorgänge große Bedeutung haben, haben schon in der „Mneme“ eine eingehende Besprechung gefunden.

Verf. gelangt im Verlauf seiner Darstellung zur Formulierung zweier mnemischer Hauptsätze:

1. Alle gleichzeitigen Erregungen innerhalb eines Organismus bilden einen zusammenhängenden simultanen Erregungskomplex, der als solcher engraphisch wirkt, d. h. einen zusammenhängenden und insofern ein Ganzes bildenden Engrammkomplex zurückläßt (Satz der Engraphie).

2. Ekphorisch auf einen simultanen Engrammkomplex wirkt die partielle Wiederkehr derjenigen energetischen Situation, die vormals engraphisch gewirkt hat (Satz der Ekphorie.)

Wenn Herr Semon das Engramm definiert als „eine bleibende, aber bis zur nächsten Ekphorie latente Veränderung, die der energetische Vorgang der Erregung in der reizbaren Substanz zurückläßt“, so will er hiermit zum Ausdruck bringen, daß hierunter eine substanzielle oder materielle Veränderung zu verstehen sei. Eine vitalistische Deutung lehnt er nach wie vor ab, hält es aber noch für verfrüht, mit irgend einer Theorie über die Art und den speziellen Sitz dieser Veränderung hervorzutreten. Wenn in dem Buche wiederholt von einer schichtweisen Lagerung der aufeinanderfolgenden Engramme die Rede ist, so betont Verf., daß auch dies zunächst bildlich zu verstehen sei. Es soll dadurch im wesentlichen zum Ausdruck gebracht werden, daß die Engramme eines synchronen Engrammkomplexes zunächst unter sich, dann aber mit den Engrammen des zeitlich nächstfolgenden Komplexes usf. in näherer Beziehung stehen als zu den erheblich früheren oder späteren.

Zwei weitere Fragen seien hier noch kurz berührt. Einmal das zeitliche und räumliche Verhältnis mnemischer Empfindungen zu den Originalempfindungen. Im allgemeinen sind die mnemischen Empfindungen auch in bezug auf zeitlichen Ablauf und räumliche Ausdehnung den Originalempfindungen gleich. Unsere Erinnerungsbilder von Menschen, Gebäuden usw. entsprechen in ihrer Größe den Originalbildern. Bekannt ist ferner, daß man das Schlagen einer Uhr — selbst wenn man ihre Schläge nicht bewußt gezählt hat — mnemisch „repetieren“ lassen kann, und daß dies in der Zeitdauer der wirklichen Schläge erfolgt. Wohl können wir uns einen Gegenstand — z. B. den Kopf einer Person — beliebig vergrößert oder verkleinert vorstellen, ebenso auch eine Tonfolge im Gedächtnis erheblich schneller oder langsamer reproduzieren, als wir sie gehört haben, in beiden Fällen bleibt aber das Größenverhältnis der einzelnen Teile bzw. die relative Dauer der einzelnen Töne dieselbe. Einen Grund für diese „proportionale Veränderbarkeit“ sieht Verf. in den stets alle Erregungen begleitenden, zyklisch wiederkehrenden Organerregungen (durch Atmung, Kreislauf usw.), die — ob auch für gewöhnlich nicht ins Oberbewußtsein gelangend — doch auch als Reize engraphisch wirken, demnach in jedem Engrammkomplex mit enthalten sind und eine Art „Körperuhr“ darstellen.

Hierin sieht Herr Semon auch die Erklärung für eine a priori wunderbare Tatsache: für die Nichtumkehrbarkeit mnemischer Abläufe. Bezeichnen wir mit C, D, E, F vier aufeinanderfolgende synchrone Erregungskomplexe und mit c_1, c_2, c_3; d_1, d_2, d_3 usf. die in gleichen Zeitintervallen abklingenden akoluthen Phasen derselben, so würden den ersteren die Engramme C, D usw., den letzteren die Engramme c_1, c_2 usf. entsprechen. Es würden sonach in folgender Tabelle die untereinanderstehenden Komponenten je einem Engrammkomplex angehören:

C (engr.)	c_1 (engr.)	c_2 (engr.)	c_3 (engr.)
	D (engr.)	d_1 (engr.)	d_2 (engr.)
		E (engr.)	e_1 (engr.)
			F (engr.)

Wird nun durch eine spätere mnemische oder Originalerregung des Engramms D (engr.) ekphoriert, so muß dieses selbstverständlich auch ekphorisch auf d_1 (engr.) und d_2 (engr.), und diese letzteren müssen als Komponenten ihrer Engrammkomplexe wiederum ekphorisch auf c_2 (engr.) und E (engr.), c_3 (engr.), e_1 (engr.) und F (engr.) wirken. Dies läßt sich auch beobachten. Eine Zeile eines bekannten Gedichtes, eine Tonfolge eines uns bekannten Musikstückes ruft uns ohne weiteres auch die Fortsetzung ins Gedächtnis. Es sei hier auch an die Bedeutung des „Stichwortes“ erinnert.

Es ist nun aber aus dem obigen Schema nicht ohne weiteres verständlich, warum diese Ekphorie nicht auch in umgekehrter Folge vor sich gehen kann, warum also das bei der Ekphorie von D (engr.) gleichzeitig, als Teil desselben Engrammkomplexes mit ekphorierte c_1 (engr.) nicht auch ekphorisch auf das ältere Eugramm C (eugr.) wirkt. Bekanntlich geschieht dies aber nicht. Wir können ein auswendig gelerntes Gedicht, eine uns bekannte Melodie nicht ohne weiteres aus dem Gedächtnis rückwärts reproduzieren. Hierzu würde es neuen Lernens bedürfen, und die umgekehrte Wort- oder Tonfolge, wenn sie uns vorgesagt oder vorgesungen würde, würde uns nicht bekannt erscheinen. Auch dies erklärt Herr Semon durch die erwähnten zyklischen Organerregungen, die trotz ihres zyklischen Verlaufes „einsinnig polarisiert“ sind. So ist

z. B. der Wechsel zwischen Aus- und Einatmen umkehrbar, nicht aber jeder einzelne dieser Vorgänge, die durch verschiedene Muskelgruppen in verschiedener Weise bewirkt werden. Ähnlich steht es mit der Mechanik des Kreislaufs und den diesen begleitenden Organempfindungen. Verf. bezeichnet diese Empfindungen als ein „Grundmuster" des Engrammschatzes, das „eine Art Hintergrund bildet, auf dem die übrigen Engramme aufgestickt sind". Da nun die stets gegenwärtigen originalen Kreislaufs- und Atmungsempfindungen im Sinne eines annähernd homophonen Ablaufs der mnemisch ekphorierten Kreislaufs- und Atmungsbewegungen einwirken, so wird hierdurch der gleichsinnige Ablauf der übrigen mnemischen Prozesse bewirkt.

Verf. gedenkt im Laufe der Zeit dieser „ersten Fortsetzung" noch weitere folgen zu lassen, in denen dann die auf die Erblichkeit des Engrammschatzes bezüglichen Tatsachen zur Erörterung gelangen sollen.

R. v. Hanstein.

W. Gothan: Die Entwickelung der Pflanzenwelt im Laufe der geologischen Epochen. (Osterwieck 1909, A. W. Zickfeldt.) 127 S. Preis geb. 2 ℳ.

Eine gemeinverständliche Übersicht über die fossilen Pflanzenreste fehlte bisher vollständig. Diese Lücke wird in glücklichster Weise durch den vorliegenden 6. Band der Sammlung naturwissenschaftlicher Monographien „Die Natur" ausgefüllt. Herr Gothan versteht es, die allmähliche Herausentwickelung des modernen Pflanzenkleides der Erde ohne Voraussetzung umfänglicher Vorkenntnisse klar zu machen, und gibt bei Vermeidung aller unnötigen Einzelheiten ein recht umfassendes Bild der wichtigsten Typen in den Floren der einzelnen Perioden, wenn natürlich auch Vollständigkeit bei dem Umfange des Buches ganz unmöglich war. Besonders hervorzuheben ist, daß Herr Gothan sich in seinen Ausführungen nur auf wirklich sicher bestimmtes Material stützt und unsichere Reste nur nebenbei erwähnt.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen und treffenden Ausführungen über die Erhaltungsweise der fossilen Pflanzenreste wird zunächst die vorkarbone Flora besprochen, von der wir leider nur wenige Reste besitzen, die aber schon reich differenziert und außerordentlich alt sein muß und sicherlich bis über das Kambrium zurückreicht. Besonders eingehende Besprechung findet die Karbonflora. In dieser glaubt Herr Gothan in den Pteridospermen keine Übergangsformen zwischen den Farngewächsen und Nacktsamern sehen zu dürfen, sondern wahrscheinlich sind sie den letzteren zuzurechnen. Das Klima war nach ihm im Karbon warm und feucht und über die ganze Erde hin ziemlich gleichförmig, jedenfalls fehlt eine Jahresringbildung bei den Stämmen vollständig. Dagegen kann von einer ständigen nebligen Dämmerung im Steinkohlenwald keine Rede sein. Ebenso war die Flora nicht über die ganze Erde hin gleichförmig. Abgesehen von der südlichen Glossopterisflora gab es auch im Norden vielfach verschiedene Lokalfloren. Einen besonderen Reichtum der karbonischen Atmosphäre an Kohlensäure hält Herr Gothan nicht für nötig.

Aus der Besprechung der mesozoischen Flora ist hervorzuheben, daß der letzte Verwandte der karbonischen Siegel- und Schuppenbäume erst im Buntsandstein lebte. Im mittleren Jura erreichte diese Flora ihre höchste Blüte. Sie war damals mindestens so gleichförmig über die ganze Erde verbreitet wie im Karbon, doch treten deutliche Anzeichen von Klimazonen und jahreszeitlichem Wechsel auf, indem an Baumstämmen jetzt zuerst Jahresringe auftreten, bei uns nur mäßig ausgeprägt, sehr scharf dagegen in den polaren Gebieten.

Wie das pflanzliche Mesozoikum schon in der Mitte des Perm beginnt, so fängt das Känozoikum schon in der Mitte der Kreide, in Nordamerika schon in der unteren Kreide mit dem unvermittelten Auftreten zahlreicher Blütenpflanzen an, die uns in größtem Formenreichtum im Bernstein des Oligozän erhalten sind. Bemerkenswert ist das Auftreten jetzt auf Nordamerika bzw. Ostasien beschränkter Formen auch bei uns in Europa. Dagegen sind australisch-neuseeländische Reste noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, es handelt sich hier durchweg um Blattreste von ganz ungewisser Stellung. Die angeblichen Proteaceenreste können mit gleichem Rechte auch anderen Familien, besonders den Myricaceen zugewiesen werden. Im Laufe der jüngeren Tertiärzeit trat eine allmähliche Abkühlung und damit eine Südwärtsdrängung der Pflanzen ein, die schließlich in Europa zum Aussterben vieler Formen führte, die hier durch die Alpen an weiterem Zurückweichen verhindert wurden, während sie in Nordamerika sich erhielten, das kein derartiges Hindernis besitzt. Die weit in die Polarzone, auf Grinnelland bis fast 82° nördl. Breite reichende Verbreitung wärmeliebender Miozänpflanzen ist Herr Gothan geneigt mit Neumayr und Nathorst durch eine Polverschiebung in der Richtung nach der Beringstraße hin zu erklären, eine Annahme, gegen die sich jedoch verschiedene Bedenken erheben.

62 Abbildungen und 3 Tafeln, die Vegetationsbilder der Steinkohlenzeit, des Keuper und des Oligozän bieten, als Typen der drei Hauptperioden der Florenentwickelung, der Zeit der Gefäßkryptogamen, der der Nacktsamer und der der Blütenpflanzen, erläutern den Text des Buches noch weiter, das sich würdig den älteren Bändchen der Sammlung anreiht.

Th. Arldt.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, September 1909.

Abt.: Botanik.

Sitzung am 20. September nachmittags. 1. Herr A. v. Hayek (Wien): „Versuch eines natürlichen Systems der Cruciferen". Während älteren Systemen immer nur einzelne morphologische oder anatomische Merkmale zugrunde lagen, hat Vortragender alle verwendbaren stabilen Charaktere herangezogen. — 2. Herr Rudas Gerő (Koloszwar): „Pflanzliche Parasiten im Knochengewebe". Vortragender zeigt Dünnschliffe von Knochengewebe, welche durchwegs von längst abgestorbenem Material herrühren. In diesem befinden sich lebende Organismen, hauptsächlich Algen von roter, grüner, brauner und gelber Farbe, die in der Literatur als Mycelites ossifragus bezeichnet werden. Es handelt sich offenbar um verschiedenartige Organismen, die nicht mit einem einheitlichen Namen bezeichnet werden können. — 3. Herr O. Richter (Prag): „Über die Notwendigkeit des Natriums für braune Meeresdiatomeen". Vortragender berichtet, daß unter Kulturen, deren Nährsubstrat je 1% NaCl, KCl, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $NaNO_3$, Na_2SO_4, KNO_3 enthielten, in jener braune Meeresdiatomeen gediehen, welche NaCl enthielt. Es konnte nachgewiesen werden, daß das Na der wesentliche Faktor ist. Das Optimum trat bei 2% NaCl ein. Na wird von den Diatomeen als Nahrungsmittel aufgenommen. Parallelversuche mit Grünalgen ergaben, daß hierbei dieses Element für die Osmose, jedoch nicht als Nahrungsmittel von Belang ist. Auch farblose Meeresdiatomeen brauchen Na. Sie lösen in Na-losem Substrat ihren Kieselpanzer auf und verbrauchen offenbar das darin enthaltene Natron. Für Süßwasserdiatomeen bleibt die Frage, ob Na nötig, noch offen. — 4. Herr O. Richter (Prag): „Über den Einfluß extrem hoher Bodentemperaturen und anderer Faktoren auf Keimlinge". Vortragender hat Kürbiskeimlinge in Boden von 60° R Temperatur gezogen und die einen im Glashause, die anderen im Laboratorium gehalten. Die der Glashausluft ausgesetzten werden lang und dünn, die in der Laboratoriumsluft kurz und dick. Weitere Keimlinge, in normaler Bodentemperatur und in Glashausluft gezogen, bleiben lang und dünn, solche bei normaler Bodentemperatur und in Leuchtgasatmosphäre gezogen kurz, dick und zwerghaft. Prillieux hatte ähnliche Versuche angestellt und gleiche Resultate erhalten. Er hielt die Überhitzung des Bodens für den die Veränderung bewirkenden Faktor. Herr Richter erwähnt noch, daß unter dem Einfluß von Narkotica Ausdehnen der Zelle,

bis zum Zerplatzen sowie Kollenchym- und Bastzellenbildung eintrete. Nicht die Bodentemperatur, sondern die Art der verweudeten Luft verursache die bei den Versuchsobjekten auffallenden Veränderungen. — 5. Herr R. Scharfetter (Villach): „Über die Lebensgeschichte der Wulfenia carinthiaca". Vortragender stellt die Art der Vermehrung (vegetativ und durch Samen) und die Verbreitungsgebiete der Pflanze fest.

Sitzung vom 21. September vormittags. 1. Herr F. Fuhrmann (Graz): „Die Geißeln von Spirillum volutans". Vortragender diskutiert die Frage, ob die Geißeln Fortsätze der äußersten Zellschicht oder Fortsätze aus dem Protoplasma des Zellinnern seien. Jodpräparate zeigen deutlich, daß Geißel und Membran kein Kontinuum seien, sondern daß erstere als protoplasmatische Fortsätze zu erkennen sind. Der Bewegungsapparat von Spir. vol. besteht aus einem oder mehreren Geißelzöpfeu. Jeder Zopf besteht aus 5 bis 8 oder mehr einzelnen Geißeln. Bewegungsapparat und Protoplast sind jedenfalls einheitlich. Unter bestimmten Bediugungen (Hungerperioden) verschwindet die Membran, und der Protoplast mit dem Geißelapparat bleibt erhalten. Trotz seiner komplizierten Struktur kann der Bewegungsapparat von Spirillum nicht als systematisches Merkmal gelten, und trotz seiner Ähnlichkeit mit dem von Spirochaete können derzeit verwandtschaftliche Beziehungen nicht hergestellt werden, so daß Spirillum nach wie vor zu den Bakterien (Pflanzen), Spirochaete zu den Protozoen (Tieren) zu rechnen sein wird. — 2. Herr F. Reinitzer (Graz): „Über die Enzyme des Akaziengummis". Vortragender weist nach, daß in der Gummilösung verschiedene Enzyme (Oxydase, Peroxydase, Amylase) die Lösung der Stärke nnd ihre Umwandlung in Zucker verursachen. Grafe hatte behauptet, daß nur die Stärke durch Enzyme gebildet werde, ihre Umwandlung in Zucker aber auf Bakterienwirkung beruhe. Er hatte Gummilösung durch Bakterienfilter geseudet und im Filtrat uur das stärkelöseude Euzym gefunden nnd nun augenommen, daß die Bakterien, die die Umwandlung in Zucker hewirken, im Filter zurückgehlieben seien. Herr Reinitzer wiederholte den Versuch, schloß die Anwesenheit von Bakterien durch Anwendung hoher Temperaturen und von Thymol aus und fand das Filtrat an sich verändert, so daß es den notwendigen Voraussetzungen nicht mehr entsprach, im Filter aber keine Bakterien, sondern Amylase. Bei seinen weiteren Versuchen stellte sich heraus, daß stets mindestens zwei Enzyme vorhanden seien. Enzym I löst Stärke, Enzym II verwandelt Stärke in Zucker. Zur Anschauung mancher Forscher, daß hei Anwesenheit bestimmter Suhstanzen, z. B. von Mangansalzen, und Abwesenheit von Enzymen dieselben Erscheinungeu auftreten, will Vortragender derzeit keiue positive Stellung nehmen. — 3. Herr F. Reiuitzer (Graz): „Über Siambenzoe". Vortragender bespricht die chemische Zusammensetzuug der Benzoeharze. — 4. Herr V. Grafe (Wien): „Einwirkung des Formaldehyds auf die grüne Pflanze". Vortrageuder bespricht seine Versuche, nach denen die grüne Pflanze im Lichte Formaldehyd aufzunehmen und zu assimilieren vermag. Im Dunkeln scheint Formaldehyd keinerlei Wirkung auszuühen. — 5. Herr F. Vierhapper (Wieu): „Entwurf eines neuen Systems der Coniferen". Vortragender hespricht die systematisch wichtigen Merkmale der Conifereu, stellt die Einheitlichkeit der ganzen Gruppe fest und giht ein neues System der Coniferae.

Gemeinschaftliche Sitzung der Abteilungen Botanik, Zoologie, Anatomie und Physiologie.

Sitzung am 21. September nachmittags. 1. Herr W. Figdor (Wien): „Heliotropische Reizleitung hei Begoniahlättern". — 2. Herr L. v. Portheim (Wien): „Eine neue arteigene Reaktion bei Pflanzen". Injektionen von Preßsäften aus Hefe, Pilzen usw. ergehen deutliche Präzipitinreaktioneu, so daß z. B. die Zugehörigkeit der Hefe zu den Ascomyceten auch auf diesem Wege nachgewiesen werden konnte. Ähnliche Versuche mit Präparaten aus Blüten und grünen Pflanzenteilen, in artgleiche Extrakte injiziert, ergahen Niederschläge, in artfremden Extrakten aber nicht. In vielen Fällen treten verwandtschaftliche Beziehungeu klar zutage. — 3. Herr J. Halhan (Wien): „Größenzunahme der Eier eines Neugehorenen mit dem Alter der Mutter". Die Versuche ergehen folgende Resultate: a) Bei Fröschen (Rana esculenta, R. temporaria), bei Fischen (Perca fluviatilis), bei Salamandern (S. maculosa und S. atra) und hei Schildkröten tritt mit dem zunehmenden Alter der Mutter keine Zunahme der Größe der Früchte ein. b) S. atra zeigt nach Erreichung eines Maximums keine Zunahme der Größe mehr. Dieselbe Beobachtung ist für den Menschen bekannt, bei anderen Tieren noch uubekannt. c) Weibchen produzieren mit zunehmendem Alter immer größere Eier (Frösche, Flußharsch, Schildkröte). Die Größe der Früchte steht demnach in Zusammenhang mit der Größe der Eier. (Annahme: Auch beim Menschen könnte die Größe der Früchte mit zunehmendem Alter auf die zunehmende Größe der Eier zurückzuführen sein.) d) Versuche am Flußharsch zeigen, daß auch der Größe des Vaters ein Einfluß zukommt. e) Bei S. maculosa nimmt mit jeder folgenden Gehurt nicht nur die Größe der Larven zu, sondern auch deren Gesamtzahl, so daß sich die Produktionskraft des Tieres mit zunehmeudem Alter steigert. — 4. Herr V. Kammerer (Wien): „Vererbung erzwungeuer Farb- und Fortpflauzungsveränderungen hei Amphihien". Versuche mit Salamander maculosa ergahen folgendes: Iudividuen, die auf schwarzer Erde gehalten wurden, zeigten eine auffallende Vermehrung des schwarzen Pigmeutes, während bei jenen, die auf gelhem Grund gezogen wurden, Vermehrung des gelben Pigmentes zu heobachteu war. Nachkommen (52) von letzteren Formen sind bereits vorhanden und wurden zur Hälfte auf gelbem, zur Hälfte auf schwarzem Grund gezogen; das gelhe Pigment überwiegt hei allen und kommt hesouders bei jenen, die auf gelbem Grund gezogen werden, zum Vorschein. Individueu von Alytes obstetricans gehen die ihueu eigentümliche Brutpflege auf, wenn sie erhöhter Temperatur (35° C) dauernd ausgesetzt werden. Sie suchen zur Abkühlung Wasser auf; die in das Wasser entleerte Laichschnur verliert ihre Klebsuhstanz und kann nicht in üblicher Weise an Tiere befestigt werdeu. Durch Weiterleben im Wasser wird diese erst mechanisch vor sich gehende Abänderung zur Gewohnheit. Werdeu die aus „Wassereiern" hervorgegangenen Juugen unter normalen Bedingungen bei 17° C gezogen, so suchen dic geschlechtsreifen Kröten trotzdem das Wasser zur Eiahlage auf und kümmern sich nun nicht weiter um ihre Brut. Kreuzungsversuche: 1. Normale Männchen × Wasserweibchen. I. Gencration: Nachkommen sind alle normal und landlebend. II. Generatiou: Von den Nachkommen sind $^3/_4$ normal und $^1/_4$ abgeändert. 2. Wassermännchen × normale Weibchen. I. Generation: Alle Individuen haben die Gewohnheiten des Vaters. II. Generation: $^1/_4$ normal, $^3/_4$ abgeändert. Die erworbenen Eigenschaften vererben sich nach Mendels Prävalenzregel. — 5. Herr O. Kurz (Wien): „Regeneration transplantierter und vollständig entfernter Gliedmaßen entwickelter Wirbeltiere". Die Versuche des Vortragenden ergahen: 1. Gliedmaßenstücke bereits verwandelter Teilarme vermögen sich durch Selhstdifferenzierung zu ergänzen. 2. Weder sensible noch motorische Innervation ist dazu nötig. 3. Die zentraleren Körperteile sind imstande, die Distalen zu regenerieren, nicht aher umgekehrt. 4. An der proximalen Wundfläche wurde bei diesen vollentwickelteu Versuchstiereu keiue getrennte Regeneration beobachtet. 5. Die regenerierte Extremität trägt stets den Typus des verwendeteu Beinstückes: Vorderbein regeneriert Hand, Hinterbein Fuß. — 6. Herr H. Przibram und Herr O. Kurz (Wien): „Zwerggehurten aus künstlich verkleinerten Rattenembryoneu". An Früchten von Säugern wurden bisher nur von Kreidl und zwar an vorgeschrittenen Embryouen entwickeluugsmechanische Versuche angestellt. Vortragender nahm im Uterus einer weißen Ratte (Wanderratte) folgenden operativen Eingriff vor. Aus dem Uterus des lebenden Tieres wurden ein Ei (2 mm groß) entfernt, drei intakt gelasseu, an vier Eiern je ein kleines Stück abgeschnürt. Hierauf wurde das Tier vernäht (17. März). Am 8. April erfolgte die Niederkunft. Das Tier lebt weiter. Von den sieben gehorenen Jungen waren vier bedeutend kleiner. Es ist nun leider nicht nachzuweisen, ob in diesem Falle tatsächlich Eisuhstanz, Nährsuhstanz oder nur Membran abgeschnürt wurde. Jedenfalls erscheint Halbans Ansicht gestützt, daß aus kleineren Eiern kleinere Individuen hervorgehen. — 7. Herr H. Przibram (Wien): „Übertragung erworbener Eigenschaften hei Säugetieren. Versuche mit Hitzeratten." Werden Ratten hei 30 bis 35° C gezogen, so treten Eigentümlichkeiten auf, die an Säugetierrassen heißer Zonen erinnern: Fell wird schütter, Geschlechtsreife tritt früher ein, Gesamtgröße

bleibt hinter der der kühl gehaltenen Tiere zurück. Besonders auffallend war bei Männchen, die erhöhter Temperatur ausgesetzt waren, die gewaltige Ausbildung der Hoden, um so mehr, als nach Donaldsons Messungen gerade die Hoden normal gezogener weißer Ratten den grauen gegenüber weniger ausgebildet sind. Die größere Ausbildung der Hoden tritt schon in der ersten Generation auf und zeigt sich noch verstärkt in den weiteren Generationen, wenn diese in hoher Temperatur gehalten werden. Läßt man die in kühle Temperatur zurückversetzten Ratten der zweiten oder dritten Generation sich sofort paaren, ehe die Hitzemerkmale sich verloren haben, so findet keine Vererbung jener Merkmale statt. Weibchen, die in hoher Temperatur belegt wurden und nachher in normaler Temperatur austrugen, gehären Junge, die die früher erwähnten Merkmale aufweisen. — 8. Herr Josef K. Klintz: „Nachwachsen verletzter Schwänze bei Schlafmäusen". Mehrfach sind Abnormitäten an den Schwänzen von Bilchen oder Schlafmäusen (Myoxidaea) als nachgewachsene Teile angesprochen worden; bisher ohne experimentelle Bestätigung. Die ausgeführten Versuche hellen die bisherigen Annahmen auf. Es werden verletzte und nachgewachsene Schwänze von Siebenschläfer, Gartenschläfer und Haselmaus in Präparaten wie in Photogrammen und Röntgenogrammen gezeigt. Die letzteren lassen keinen Zweifel an dem Auswachsen der stehen gebliebenen Wirbelreste. Die Verhältnisse der Behaarung zeigt folgendes: Die Behaarung ist nach Selbstverstümmelung schwächer und mehr pinselförmig, nach Abschneiden des Schwanzes mit der Schere stärker und buschiger.

Sitzung vom 22. September. 1. Herr O. Porsch (Wien): „Die Photographie im Dienste der Blütenbiologie". Vortragender demonstriert die photographische Methode an einer Serie von Momentaufnahmen, die Details des Bestäubungsvorganges des Kürbis durch die Honigbiene darstellen, ferner die Befruchtungstätigkeit von Fliegen, Schmetterlingen usw. Als Ideal für Unterrichtszwecke bezeichnet Vortragender die kinematographische Aufnahme. — 2. Herr C. Hossaens (Berlin): „Botanische Ergebnisse zweier Forschungsreisen durch Siam". Der Vortragende hatte Gelegenheit, während eines $1^1/_2$ jährigen Aufenthalts[1]) im Lande die Vegetation desselben und insbesondere seine Nutzpflanzen zu studieren. An der Hand zahlreicher Lichtbilder schilderte er die wichtigsten Pflanzenformationen und die Kultur und Verarbeitung nutzbringender Pflanzen. Von pflanzengeographisch bemerkenswerten Tatsachen ist das weite Vordringen der Kokospalme ins Innere des Landes und das Vorkommen einer neuen Rafflesiacee, der Richthofenia siamensis, welche morphologisch die malaiischen Gattungen mit den indischen verbindet, hervorhebenswert. Unter den Kulturpflanzen spielt der Teakbaum (Tectona grandis) eine Hauptrolle, welchen der Vortragende auch zum Gegenstande besonderer Untersuchungen machte. — 3. Herr K. Fritsch (Graz): „Über die systematische Einteilung der Monokotylen". Fritsch und v. Wettstein waren unabhängig voneinander zu fast identischen Anschauungen über die systematische Einteilung der Monokotylen gelangt. Die Unterschiede in beiden Systemen entsprechen verschiedenartigen Forderungen nach Übersichtlichkeit. E. Lampe.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 21. Oktober. Dr. Rudolf Pöch übersendet einen Bericht ddo. Upington, 20. September, worin er seine Rückkehr von einer zweieinhalbmonatlichen Reise in die südliche Kalahari mitteilt. — Hofrat J. Hann legt eine Abhandlung von Dr. H. v. Ficker in Innsbruck vor: „Innsbrucker Föhnstudien. IV. Weitere Beiträge zur Dynamik des Föhns". — Hofrat F. Steindachner berichtet „über eine Ageneiosus- (Pseudoageneiosus-) Art im Rio Parnahyba und Rio Puty bei Therezina, während der Brasilianischen Expedition in drei Exemplaren von 18 bis 34,8 cm Länge gefangen: Ageneiosus (Pseudoag.) therezinae". — Prof. Hans Molisch überreicht eine Abhandlung: „Über lokale Membranfärbung durch Manganverbindungen bei einigen Wasserpflanzen". — Hofrat Zd. H. Skraup legt eine Arbeit vor: „Zur Kenntnis der aus dem Mesityloxyd gewinnbaren Aminopyrrolidonderivate und der aus dem Diacetonalkohol gewinnbaren Aminolaktone" von Moritz Kohn und Friedrich Bum. — Prof. Franz Exner überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXXIII. Zur Theorie luftelektrischer Registrierungen I" von Prof. H. Benndorf in Graz. — Hofrat E. Zuckerkandl legt eine Arbeit von Prof. M. Holl in Graz vor: „Die erste äußere Übergangswindung der Ateles-Gehirne". — Direktor Dr. L. de Ball legt eine Abhandlung vor: „Theorie der astrographischen Ortsbestimmung".

Sitzung vom 28. Oktober. Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von Herrn E. v. Siebenrock ausgeführte Untersuchung vor: „Über das Trocknen von feuchtem Äther".

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 novembre. Le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie les „Rapports scientifiques sur les travaux entrepris en 1908 au moyen des subventions de la Caisse des Recherches scientifiques". — Le Chatelier et S. Wologdine: Sur les phosphures de fer. — A. Michel Lévy présente au nom de M. Suess, Associé étranger, le dernier fascicule de son grand Ouvrage: „Das Antlitz der Erde". — A. Calmette et C. Guérin: Sur quelques propriétés du bacille tuberculeux d'origine bovine, cultivé sur bile de bœuf glycérinée. — De Forcrand: Sur les bicarbonates de rubidium et de caesium. — S. A. S. Albert Ier, Prince de Monaco fait hommage du Tome Ier, fascicule 1, des „Annales de l'Institut océanographique". — Sir William Huggins fait hommage à l'Académie de la collection de ses „Scientific Papers". — Lortet fait hommage d'un Mémoire intitulé: „La faune momifiée de l'ancienne Égypte et recherches anthropologiques". — J. Bosler: Perturbations magnétiques et phénomènes solaires. — A. Perot: Sur un mode de protection de l'argenture des miroirs. — Arnaud Denjoy: Sur les ensembles parfaits discontinus à deux dimensions. — P. Helbronner: Sur les triangulations géodésiques complémentaires des hautes régions des Alpes françaises (septième campagne). — E. Darmois: Sur la composition des essences de térébenthine. — Devaux-Charbonnel: Note sur un essai de réalisation de linge téléphonique artificielle. — H. Bauhigny: Action de la chaleur sur le sulfite d'argent et ses sulfites doubles alcalins. Formation de dithionate. — C. Gerber: Localisation des ferments protéolytiques dans la Vasconcellea quercifolia. Présure et latex coagulable spontanément. — E. Kayser et E. Manceau: Sur les ferments de la graisse des vins. — B. Collin: Sur les formes hypertrophiques et la croissance dégénérative chez quelques Acinétiens. — Ph. Dautzenberg: Sur les Mollusques marins proveuant des campagnes scientifiques de M. A. Gruvel en Afrique occidentale, 1906—1909. — W. Wietrzykowski: Contribution à l'étude du développement des Lucernaridés. — Gabriel Eisenmenger: Sur creusement glaciaire du lac de Garde (Italie). — A. Guépin adresse une Note intitulée: „Les faux albuminuriques".

Korrespondenz.

Volhards Liebig-Biographie.

In einer Wochenschrift, welche in München erscheint, hat sich unterm 25. September 1909 eine Besprechung des oben genannten Werkes befunden, die wohl allen Kennern wegen ihres Tones aufgefallen ist. Es dürfte vielleicht den Lesern willkommen sein, zu hören, was man in denjenigen Kreisen über das Werk von Volhard denkt, die eine biographische Leistung zu schätzen wissen

Der Unterzeichnete fühlt sich berechtigt, als Zeuge aufzutreten, und erlaubt sich daher, zunächst diese Berechtigung zu begründen durch Feststellung zweier Tatsachen:

[1]) Über den Verlauf der Reise vgl. Mitteilungen der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin 1906, S. 190.

Im März 1903 habe ich in der bayerischen Akademie der Wissenschaften eine Gedächtnisrede auf J. von Liebig gehalten, wozu ich aufgefordert wurde, weil ich diesen Mann sehr genau persönlich gekannt habe.

Nur mit Widerstrehen erwähne ich ferner, was ja der Leser nicht wisseu kann: daß ich den historischen Wissenschafteu uicht ganz fern stehe, da ich maucherlei geschichtliche Werke geschriehen hahe.

Auf Grund dieser Tatsachen wird man es nicht für unbescheiden halten, wenn ich laut und öffentlich erkläre, daß ich Volhards Werk über Liebig für ein unerreichtes Meisterstück halte.

Meisterhaft ist nicht nur die Darstellung der Person, sondern auch die des Wirkens in der Wissenschaft und in der Lehre.

Auch die Lesharkeit ist durch zahlreiche Erfahrungen festgestellt: Leute, die weder persönliche Beziehungen zu Liebig hahen, noch durch Fachiuteressen hestocheu sind, hahen die heiden Bäude mit Spauuung und Genuß durchflogen, hie und da vielleicht mit Überspringen der rein wissenschaftlichen Ahschuitte, die ja wesentlich für Chemiker bestimmt sind.

Die klare Einteilung des großen Stoffes gestattet aufs leichteste eine solche Auswahl beim Lesen.

Volhard hat die seltene Eigenschaft der behaglich strömendeu Erzählung — eine Eigenschaft, um welche ihn alle Historiker von Fach beneiden dürfen. Er versteht als Chemiker das wisseuschaftliche Wirken Liehigs von Grund aus; er hat die geuaueste Keuutnis der Person durch Jahre langes Zusammeuleben erworben; und er hesitzt als ursprüngliche und unerlernbare Gahe den historischen Stil. Eiue solche Vereinigung dürfte sich kaum je wiederholen.

Wer in dem Bilde, das Volhard entworfen hat, deu großen Chemiker nicht wieder erkennt, der hat ehen keine Vorstellung davon, wie er heschaffen war, oder es fehlt ihm vielleicht die Klarheit darüher, was eine Biographie zu leisten hat.

Straßhurg i. E., 31. Oktober 1909.

G. F. Knapp.

Vermischtes.

Naturschutzpark. Am 23. Oktober wurde in München ein „Verein Naturschutzpark“ mit dem Sitze in Stuttgart hegründet, der Deutschland und Österreich umfaßt und sich die Schaffung von Naturschutzparks zum Ziele setzt. In diesen Naturparks soll die Natur im ursprünglichen Zustande erhalten uud unserer von der fortschreitenden Kultur mit dem Untergange bedrohten Tier- und Pflanzenwelt eine sichere Zufluchtstätte geboten werden. Die Geschäftsstelle des Vereins Naturschutzpark, Stuttgart, erteilt gern jede gewünschte Auskunft.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Chemie an der Uuiversität Bologna Giacomo Ciamician und den Professor der Chemie an der Harvard-Universität Theodore William Richards zu korrespondiereuden Mitgliedern erwählt.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat die Professoren Dr. A. Penck (Berlin), Dr. Joseph Partsch (Leipzig), Dr. E. Riecke (Göttiugen) und Dr. W. Voigt (Göttiugen) zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Die Londoner Royal Society hat die Copley-Medaille dem Dr. G. W. Hill verliehen, eine Köuigliche Medaille dem Prof. A. E. H. Love, eiue Köuigliche Medaille dem Major Ronald Ross, die Davy-Medaille dem Sir James Dewar und die Hughes-Medaille dem Prof. Dr. R. T. Glazehrook.

Die Berliner Anthropologische Gesellschaft hat die Herren Proff. W. Waldeyer (Berlin), Richard Andree (München) und Oscar Montelius (Stockholm) zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Die Pariser Geographische Gesellschaft hat dem Sir Ernest Shackleton ihre Große Goldene Medaille verliehen.

Ernannt: der Privatdozent der Zoologie an der Universität Halle Dr. Gustav Brandes zum Professor; — der ordeutliche Professor der Physik an der Universität Kiel Dr. C. Dietrici zum Geh. Regierungsrat; — der außerordentliche Professor an der Universität Göttiugen Ejuar Hertzsprung zum Ohservator am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam; — Prof. Dr. Schröter in Bonn provisorisch zum Dozenten der Chemie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin; — Prof. Dr. W. Figdor zum außerordentlichen Professor für Pflanzenanatomie und Physiologie an der Universität Wien; — der Privatdozent für Physik an der Universität Odessa Dr. A. R. Colley zum ordentlichen Professor der Physik au der Universität Warschau; — der Privatdozent für Geophysik an der Universität Berlin Dr. Friedrich Bidlingmaier zum Professor; — der Ohserviator am Astrophysikalischen Ohservatorium in Potsdam Dr. Hans Lüdendorff zum Professor.

Hahilitiert: Dr. E. Meyer für Physik an der Technischen Hochschule in Aachen; — Dr. H. Driesch für Naturphilosophie au der Universität Heidelberg; — Dr. K. Ramsauer für Physik an der Universität Heidelherg; — Dr. A. v. Brunn für Astronomie an der Technischen Hochschule in Danzig; — Dr. M. Born für Physik an der Universität Göttiugen.

Gestorhen: am 7. Novemher der Protozoenforscher Dr. W. H. Dallinger F. R. S., 67 Jahre alt; — am 13. November Dr. C. Graham, früher Professor der chemischen Technologie am University College in London, 74 Jahre alt; — am 16. Septemher der Professor der Zoologie an der Universität Tokio Dr. Kakichi Mitsukuri im 52. Lehensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Im Januar 1910 werden folgende hellere Veräuderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
15. Jan.	R Cassiopeiae	5.3	12.8	$23^h\,53.3^m$	$+50^0\,50'$	432 Tage
17. „	W Ceti	7.5	12.9	23 57.0	−15 14	366 „
24. „	U Arietis	7.0	13.0	3 5.5	+14 25	370 „
25. „	R Lyncis	7.0	13.8	6 53.0	+55 28	379 „

Am 12. Dezember 1909 ereignet sich eine hauptsächlich nur in den südlichen Polarmeeren sichthare partielle Sonnenfinsternis. Größe der Verfinsterung 0.55 Sounendurchmesser.

Da der Halleysche Komet schon in Fernrohren mittlerer Größe hcohachtet worden ist, möge hier eine kurze Ephemeride nach der Rechnung von Crommelin-Cowell folgen:

Dez. 6.4	$AR = 4^h\ 6.2^m$	Dekl. $= +15^0\,23'$	$E = 211$	$S = 357$
11.4	3 44.4	+14 45	206	347
16.4	3 22.3	+14 4	203	337
21.4	3 0.6	+13 18	203	327
26.4	2 40.2	+12 28	205	317

E und S hedeuten die Entfernungen des Kometeu von der Erde und der Soune in Millionen Kilometern. Die geriugste Entfernung von der Erde fällt auf den 20. Mai 1910 und heträgt 23 Mill. Kilometer.

In „Astron. Nachr.“ 183, 7 teilt Herr S. Kostinsky Positionen der Marsmoude Deimos und Phohos vom Septemher 1909 mit, die aus photographischen Aufnahmeu ahgeleitet siud; es dürften dies die ersten derartigen Bestimmungen sein. Die photographischen Größen der beiden Trahanten werden als 12.3 uud 11.6 geschätzt. Die Aufnahmen siud am 13zölligen photographischen Refraktor der Sternwarte Pulkowo gemacht.

Der Komet Perriue 1909b = 1896 VII hat in letzter Zeit merkwürdige Helligkeitsschwankungen erfahren. Er war, wie Herr M. Wolf in Astron. Nachr. 183, 13 mitteilt, im Septemher im 6zölligen Refraktor der Sternwarte Heidelherg zu sehen, dagegeu am 11. Oktober kaum im 27zölligen Reflektor zu erkennen. Am 6. November war er ganz unauffindhar; ehenso wenig war seine Spur auf einer am Brucefernrohr am 9. Novemher gemachten Aufnahme zu entdecken. Dagegen wurde er am 20. November als 14. Gr. wiedergefunden.

A. Berherich.

Berichtigung.

S. 583, Sp. 2, Z. 22 v. o. lies: „Ryan“ statt: Plyau.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 9. Dezember 1909. Nr. 49.

Die Tektonik der Ostalpen.

Von Prof. **Viktor Uhlig** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 23. September 1909.)

Die wunderbaren Verschlingungen des Schichtengefüges unserer Hochgebirge auf ein einfaches Bild zurückzuführen, war das Ziel vieljähriger Bestrebungen der Geologen. Aber die Größe dieser Aufgabe und ihre unsäglichen Schwierigkeiten brachten es mit sich, daß wir uns zunächst, und besonders in den Ostalpen, mit einer Zusammenfassung begnügen mußten, die mehr ein topographisches Bild der Hauptverteilung der Formationen als ein tektonisches Bild ihres inneren Baues vor Augen führte.

Da griff vor etwa 30 Jahren Eduard Suess aus der verwirrenden Fülle der Erscheinungen diejenigen heraus, die ihm für Bau und Entstehung der Kettengebirge maßgebend erschienen: er verwies auf die nach Norden konvexe Bogenform der Alpen und Karpathen, auf den einseitigen Bau dieser Ketten, auf die Einheitlichkeit ihres Außenrandes und den Kontrast zwischen diesem Außenrande und der Mannigfaltigkeit des Vorlandes der Ketten, auf den Gegensatz der Ausbildung und Folge der Formationen in den Kettengebirgen und ihrem Vorlande, auf die Unmöglichkeit, im Vorlande die Uferbildungen der ehemaligen alpinkarpathischen Meere aufzufinden, er zeigte endlich die allgemeine Überschiebung des Nordrandes der Alpen und Karpathen über das herzynisch-sudetische Vorland auf.

Alle diese Erscheinungen gaben ihm die Überzeugung ein, es müßten unsere Ketten durch einen von Süden nach Norden einseitig wirkenden Schub entstanden sein.

Dieser Auffassung standen zunächst noch manche Anschauungen im Wege, z. B. die Annahme des symmetrischen Baues der Ostalpen und die viel besprochene Glarner „Doppelfalte“; aber allmählich mehrten sich Entdeckungen, die sie mittelbar oder unmittelbar stärkten. So die großen flachen, nordwärts gerichteten Überschiebungen in Schottland und Belgien, die weit ausholenden Überdeckungen der Provence. Hatte der scharfsichtige M. Bertrand in der Provence zuerst jene liegenden Falten erkannt, die später als Überfaltungsdecken oder Schubdecken in so weiter Verbreitung nachgewiesen wurden, so tauchte auch bald sowohl bei Bertrand wie bei Suess die Vermutung auf, daß vielleicht auch die Glarner Doppelfalte nur eine einzige große, von Süden nach Norden gerichtete Überfaltungs- und Überschiebungsdecke sei.

A. Heim[1]) selbst hat auf der vorjährigen Naturforscherversammlung zu Köln gezeigt, wie einfach und harmonisch diese Auffassung den wundervollen, über alle Vorstellung großartigen tektonischen Erscheinungen der Glarner Alpen gerecht zu werden vermag. Alle hundertfach überprüften Einzelheiten weisen so zwingend auf die Einheitlichkeit dieser großen Überschiebung hin, daß vor der Eindringlichkeit dieser Sprache jeder Zweifel verstummen mußte. Und so wurde festgestellt, daß am Rande des antochthonen Finsteraarhorumassivs aus tief versenkten Mulden, den „Wurzeln“, mesozoische und alttertiäre Gesteine von sogenannter helvetischer Entwickelung hervortreten, sich erheben und an 40 km weit über die jüngeren Schichten der antochthonen Unterlage in einheitlichem Zuge nach Norden hinausfließen, hier unter allmählicher Absenkung sich spalten, um schließlich an der tertiären Vorlage der Molasse in den viel bewunderten Falten des Säntis nochmals aufzubranden. Und wie die Glarner Alpen, so wurde auch das ganze schweizerische Kalkhochgebirge bis nach Savoyen hinein am Westabhange der Aignilles rouges und des Mont Blanc als ein wurzelloses, auf geologisch jüngeren Schichten gleichsam schwimmendes oder schwebendes Deckenland erkannt.

Auf diesem „helvetischen“ Deckenlande liegt aber noch ein zweites mesozoisches Schichtensystem auf, das später von E. Suess den Namen des „lepontinischen“ erhalten hat. In der östlichen und mittleren Schweiz liegt es hoch und ist deshalb bis auf einzelne isolierte Reste, die sogenannten „Klippen“, der Denudation verfallen, im Westen aber liegt es tief und bildet hier in den Freiburger Alpen oder Préalpes romandes, ferner im savoyischen Chablais ein zusammenhängendes großes Gebirge mit eigenartiger Faltenarchitektur. Niemand konnte an der Wurzellosigkeit der kleinen Klippen der Mittelschweiz oder des Embrunnais der französischen Alpen zweifeln; zu klar liegen die kleinen Massen als Krönung steiler Berggipfel auf dem Flyschrücken der helvetischen Decken oben auf. Dennoch ist es begreiflich, daß Hans Schardt zunächst noch keine Gefolgschaft fand, als er 1893 als erster ein Profil veröffentlichte, in dem folgerichtig auch die ganzen, den Klippen ent-

[1]) Über den Deckenbau der Alpen: Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1908 (Rdsch. XXIII, S. 505).

sprechenden Préalpes als eine wurzellose Masse dargestellt waren. Zu groß, zu uferlos schienen die Ansprüche dieses Tektonikers zu sein, und sie fanden daher fast allgemein Ablehnung. Mußte man sich doch vorstelllen, daß diese lepontinischen Schubmassen ihre Wurzeln noch weiter im Süden haben als die helvetischen und einen noch längeren, vielleicht selbst 80 bis 100 km langen Weg über die helvetischen Decken hinweg zurückgelegt haben mußten.

Aber die eingehendste und strengste Diskussion und erneutes eindringliches Studium ergaben nicht nur keinen stichhaltigen Grund gegen diese Vorstellungsreihe, sondern bestärkten sie schrittweise, und so wurde die Schardtsche Auffassung zum Grundpfeiler des sich nun rasch entwickelnden Deckenbaues der Alpen.

Die Wurzelregion der lepontinischen Decken schien der Deckenlehre Schwierigkeiten zu bereiten. Und doch hat gerade hier die Deckenlehre eine ihrer Feuerproben siegreich bestanden. Die gewaltige Durchörterung des Simplon hat nicht der alten, sondern der neuen Auffassung des Gebirges recht gegeben. Nicht nur das Simplongebiet, sondern auch die gesamte Innenregion der Westalpen, der die Geologen vordem fast ratlos gegenüberstanden, löste sich in eine Folge von sechs bis sieben teils kurzen Tauchdecken (Antigorio-, Lebendun-Berisaldecke), teils langen, mächtigen flachen Decken (Monte Rosa-, Dent-Blanche-Decke) auf, deren Wurzeln jeweils südlich oder südöstlich liegen, und deren Zusammenhang mit den Wurzeln zum Teil erhalten, zum Teil durch Denudation unterbrochen ist.

Weitere Schwierigkeiten knüpften sich an die verwickelte „zone des cols“ und an die Frage, ob das Briançonnais oder die noch etwas weiter nach innen gelegene Zone des Piemont oder aber beide Gebiete die Wurzeln der lepontinischen Decken enthalten. Heute haben diese Fragen ihre ursprüngliche Schärfe verloren, und jedenfalls blieb die Deckennatur der lepontinischen Gesteine davon unberührt.

Die lepontinischen Decken zwangen zur Einführung einer Hypothese. Die Sedimente der lepontinischen Decken am Nordrande (Klippendecke, Brecciendecke, rätische Decke) zeigen die gewöhnliche normale Beschaffenheit und sind fossilreich, die mitgerissenen vulkanischen Gesteine, besonders Serpentin und mannigfache andere basische Massen, haben ihre normale Struktur. In der Innenregion des Briançonnais und des Piemont sind jedoch die basischen Gesteine größtenteils schieferig, und die Sedimente sind metamorph, zum nicht geringen Teile durch eintönige Glanzschiefer, die sogenannten Bündner Schiefer, vertreten, und Fossileinschlüsse gehören zu den größten Seltenheiten. Dennoch müssen zwischen beiderlei Bildungen enge Beziehungen bestehen. Man erklärt das durch die Annahme, daß die vordersten Teile der lepontinischen Decken, die am Außenrande der Westalpen erhalten sind, aus den Wurzeln verhältnismäßig rasch ausgestoßen und vorgeschoben wurden, so daß sie den verändernden Einflüssen der hohen tektonischen Pressung und großer Wärme entzogen wurden, während die weiter nach innen gelegenen Teile derselben Decken diesen Einflüssen allmählich unterlagen und Umkristallisierung und Schieferung erfuhren. Wenn hier auch das hypothetische Element nicht vermieden werden konnte, so berührt es doch weder die Tatsache des Deckenbaues der metamorph-lepontinischen Gesteine im inneren Teile der Westalpen, noch auch die Deckenüberschiebung der normal lepontinischen Gesteine am Außenrande, sondern es überbrückt nur den fehlenden oder noch nicht völlig aufgeklärten Zusammenhang dieser Teile, die durch Denudation größtenteils von einander getrennt sind.

Die Unterscheidung der lepontinischen Decken von den darunter liegenden helvetischen wurde durch die Verschiedenartigkeit der Gesteinsausbildung und Fossilführung wesentlich erleichtert: der Kontrast ist so groß, daß man die lepontinischen Gesteine der vereinzelt auftretenden Klippen im Gegensatz zu den allgemein verbreiteten helvetischen früher auch als „exotische“ Gesteine bezeichnet hat. Man erkannte aber bald ihre Verwandtschaft mit den ost- und südalpinen Formationen, und so verwiesen nicht nur die Lagerungs-, sondern auch die Faziesverhältnisse auf ursprünglich südliche Entstehung und Herkunft. Durch den Prozeß der Deckenbildung wurden südliche Ablagerungen nach Norden verfrachtet, und so entstand ein Nebeneinander von ursprünglich weit von einander gebildeten Ablagerungen, das vordem ganz unverständlich war. Denkt man sich aber, wie das A. Heim in seinem vorjährigen Vortrage so anschaulich dargelegt hat, die Ablagerungen im Geiste auf Grund der tektonischen Hinweise wieder an ihre Ursprungsstelle zurückversetzt und ihre ursprüngliche topographische Folge wiederhergestellt, so wird das Verhältnis dieser Ablagerungen zu einander mit einem Schlage völlig klar und verständlich.

So wurde denn der Rahmen des Alpenbaues, den E. Suess von den Ostalpen ausgehend vorgezeichnet hatte, in den Westalpen mit lebendigem Inhalt erfüllt, dank der eifervollen Arbeit zahlreicher Forscher, aus deren Reihe die Namen M. Bertrand, H. Schardt, M. Lugeon und P. Termier hervorleuchten. Gewiß ist es diesen Forschern nicht leicht gefallen, die gewaltigen flachen Krustenbewegungen der Deckenlehre zu fordern, und ebensowenig haben sich die Anhänger der neuen Lehre leichten Herzens entschlossen, an diese Bewegungen zu glauben. Aber schließlich mußte sich doch der Zwang unabweisbarer und unwiderlegter Naturbeobachtung stärker erweisen als unsere Vorstellungsgewohnheiten. Es bedarf übrigens nur der Gewöhnung an einen größeren Maßstab, um diese Erscheinungen zu begreifen. Und ist dieser größere Maßstab nicht vollauf berechtigt, wenn man bedenkt, wie klein doch selbst die größten bis jetzt nachgewiesenen Krustenverschiebungen gegenüber der Größe der Erde erscheinen?

Die Einheit des Nordschubes und der Sedimentation im gesamten Alpengebirge kam nun im Sinne von E. Suess in allen Einzelheiten zutage. Noch viel großartiger, als E. Suess vordem auszusprechen ge-

wagt hatte, erwies sich die Rolle der flachen, gleichsinnig nach Norden drängenden Überfaltungen. Und doch steht nun das Bild des Alpenbaues mit seinen von Süden nach Norden überschobenen Decken harmonischer, einheitlicher und wegen seiner Gesetzmäßigkeit auch einfacher vor uns als vordem. Unverstandene Details, für die es früher keine Anknüpfung gab, fügen sich nun zwanglos in das Ganze ein und erhalten mit einem Schlage Wert und Bedeutung. Die Stratigraphie erhält neue Impulse und stützt die Tektonik. Neue Verbindungen öffnen sich, deren weitere Entwickelungsmöglichkeiten noch gar nicht abzusehen sind. So ist es denn begreiflich, wenn die Deckenlehre, um mit den Worten Heims zu sprechen, einen mitreißenden Siegeszug durch die Vertreter der alpin-geologischen Wissenschaft gehalten hat, wie er ähnlich in der Geschichte der Wissenschaft kaum je vorgekommen ist.

Die große Umprägung unserer Vorstellungen über den Bau der Westalpen konnte natürlich an der Grenze der Ostalpen nicht Halt machen. Bildete doch auch gerade diese Grenze eines der dunkelsten Probleme der Alpengeologie. Ohne die geringste Änderung ihrer Beschaffenheit überschreiten die helvetischen Decken von Westen her in Graubünden den Rhein; aber noch angesichts des jungen Stromes erheben sich jenseits die bleichen Wände der nordöstlichen Kalkalpen und mit ihnen ein Gebirge, dessen Gesteine, dessen Tektonik, dessen gesamte physiographische Verhältnisse von den Kalkalpen des Westens so verschieden sind, als wären es nicht nachbarliche Teile eines einheitlichen Gebirges, sondern gänzlich unabhängige Ketten. Ich will nur auf eines hinweisen. Östlich des Rheines erscheint die Triasformation als eine wohl mehr als 2000 m mächtige Folge von Kalken, Dolomiten und Schiefern mit fast beispiellosem Reichtum an fossilen Faunen; westlich des Stromes dagegen besteht dieselbe Formation aus einigen oft nur wenige Meter mächtigen Bänken von fast versteinerungsfreiem gelblichen Dolomit und bunten Schiefern.

Unmöglich können diese Formationen neben einander entstanden sein und in einander übergehen, und doch liegen sie in friedlicher Nachbarschaft neben einander. Zwar hat A. Rothpletz diese Grenze als eine Überschiebungslinie erkannt, und G. Steinmann und seine Schüler haben hier an dieser rätischen Überschiebung bei genauerem Studium zwischen den helvetischen und den echt ostalpinen Gesteinen noch eine schmale Zwischenzone von überaus zerrissenen, unzusammenhängenden Schollen erkannt, unter denen besonders gewisse basische Gesteine die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben; aber das Verhältnis dieser Bildungen zu einander wurde zunächst nicht klarer.

Erst die Deckenlehre hat das alte Rätsel gelöst: indem die helvetischen Decken den Rhein überschreiten, senken sie sich nach Osten; sie ziehen in der Tiefe, unserem Auge unzugänglich, unter den ostalpinen Gesteinen fort und kommen nur am Nordrande der ostalpinen Kalkzone in dem schmalen Saume der sogenannten Sandsteinzone zutage. Jene zerrissenen, isolierten Schollen, die an der rätischen Überschiebung in bunter Mannigfaltigkeit zwischen den helvetischen und den echt ostalpinen Gesteinen lagen, haben sich als Schollen der lepontinischen Decken erwiesen. In der Tiefe des Gargellentales liegen tithonische Kalkschollen unter dem ostalpinen Gneis und liefern so einen greifbaren Beweis dafür, daß die lepontinischen Schollen in der Tat die ostalpine Decke unterlagern. Es ist als wären diese Schollen bei der Bewegung der ostalpinen Kalkzone nach Norden mitgerissen und so weit nach Norden verschleppt worden, daß einzelne von ihnen bis an den Nordrand der Kalkzone im Algäu (Oberstdorf, Hindelang) gelangt sind. Ebenso senken sich auch die metamorph-lepontinischen Gesteine im südlichen Graubünden unter die mesozoischen Kalke und die archäisch-kristallinen Gesteine der zentralen Ostalpen. Daß auch die metamorph-lepontinischen Gesteine unter den zentralen Ostalpen fortziehen, beweist ihr Wiederauftauchen im Unterengadin und in den Hohen Tauern, wo sie unter den hoch aufgewölbten und daher abgewascheuen ostalpinen Gesteinen in sogenannten Feustern zutage treten.

Somit liegen die Ostalpen nicht neben, sondern über den Westalpen, und wenn wir in den Ostalpen so wenig Gesteine von westalpinen, in den Westalpen nur Spuren von echt ostalpinen Gesteinen (Triasdolomit der Giswyler Stöcke, Iberger Klippe) vorfinden, so hat das seinen Grund darin, daß in den niedrigen Ostalpen die westalpinen Decken größtenteils von den ostalpinen überspannt und daher unter ihnen verborgen liegen, während in den höher liegenden Westalpen die ostalpinen Gesteine durch Denudation entfernt sind. Die quer zum allgemeinen Streichen verlaufende Grenzlinie zwischen Ost- und Westalpen erweist sich als Denudationslinie und nur insofern vom geologischen Bau abhängig, als sie die Region der rascheu und tiefen Senkung des helvetisch-lepontinischen Sockelgebirges unter das ostalpine Deckensystem markiert. Die Alpen aber stellen sich in ihrer Gesamtheit als ein Verband von drei Deckensystemen dar: zu unterst und am Nordrande erscheint das helvetische, darüber folgt das lepontinische und zu oberst liegt das ostalpine. Jedes von diesen Deckensystemen besteht wiederum aus einer Reihe von Teildecken, und jedes zeichnet sich durch besondere stratigraphische Merkmale aus. Die Herkunfts- oder Wurzelregion der lepontinischen Decken liegt südlicher als die der helvetischen, und noch weiter südlich liegt die Wurzelregion der ostalpinen Decken. Die helvetischen Decken wälzen sich über das autochthone helvetische Land, die lepontinischen über die helvetischen, die ostalpinen über die lepontinischen Decken. So ist das ganze große Alpensystem von einem einheitlichen Bewegungszuge beherrscht.

Den Beweisen, welche von Westen her für diesen Bauplan geliefert wurden, wohnt so viel Nachdruck und zwingende Kraft inne, daß sie uns nicht nur für die Rheingrenze, sondern auch für die Ostalpen als bindend erscheinen. Der geologische Bau der Westalpen ist eben in den Grundzügen zugleich der der Ostalpen. Indessen muß die Deckennatur doch auch in den

Ostalpen in besonderen Verhältnissen zutage treten, und diesen wollen wir jetzt unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Östlich der Rheinlinie fesselt unseren Blick ein Gebirgszug, der in den Westalpen eine nur geringe Rolle spielt und größtenteils sogar gänzlich fehlt: die südlichen Kalkalpen. Reichtum an basischen Eruptivgesteinen in der mittleren Trias, eine eigenartige Entwickelung des Oberkarbon und Perm und manche andere Merkmale verleihen der südalpinen Schichtenfolge eine Sonderstellung. Die Tektonik ist beherrscht von schiefen Falten und Überschiebungen, die an Schubweite mit den ostalpinen wetteifern, aber in schroffem Gegensatz zur nordalpinen Schubrichtung durchaus nach Süden und Südwesten gerichtet sind. Die Südalpen enthalten ferner gewaltige Intrusionsmassen von eugranitischer Struktur und tertiärem Alter. Eine Strecke weit laufen sie dem Hauptstamme der Alpen parallel, in den Julischen Alpen und im Karstgebiet aber schwenken sie von den Alpen ab nach Südosten, während der Nordstamm der Alpen die nordöstliche karpathische Richtung einschlägt. Zwischen beide Stämme aber schiebt sich in den Karnischen Alpen und Karawanken ein schmales, steil gefaltetes Band silurisch-devonischen Gebirges wie ein Fremdkörper ein. Seine Schichtenfolge und namentlich sein ungewöhnlicher Fossilreichtum sind im Hauptstamme der Alpen bisher unbekannt.

Erst wenn man dieses seltsame, wohl als autochthon zu betrachtende Gebirge am Gailflusse überschritten hat, betritt man echt alpinen Boden. Hier erhebt sich zwischen Gail und Drau ein Kalkgebirge, dessen völlige Übereinstimmung hinsichtlich Fazies und Schichtenfolge mit den nördlichen Kalkalpen und dessen Kontrast zu den unmittelbar benachbarten oder selbst anstoßenden Südalpen schon seit Jahrzehnten das Staunen der Geologen hervorgerufen hat. Somit ist hier am Gailflusse die scharfe Grenze des Hauptstammes der Alpen gegeben, die nördlich von hier einheitlich wie aus einem Guß erscheinen. Auf diesem Tatbestande beruht der Vorschlag von E. Suess, die Südalpen mit den Dinariden zu vereinigen und von den eigentlichen Alpen zu trennen.

Selbstverständlich wird sich die Geologie mit dem merkwürdigen Gegensatz der Schubrichtung in Alpen und Dinariden und mit der Stellung der Karnischen Alpen auseinanderzusetzen haben, aber die Tektonik der Alpen werden wir besser überblicken, wenn wir vorerst von den Südalpen absehen.

Nachdem wir so das Gebiet der Ostalpen im Süden begrenzt haben, wenden wir uns ihrem Nordrande zu. Wir treffen hier am Fuße des Gebirges ein schmales Band von cretacischen und alttertiären, vorwiegend sandigen Ablagerungen an, das man wegen dieser Zusammensetzung als „Sandstein-“ oder „Flyschzone“ bezeichnet hat. Man hat diese orographisch nur wenig hervortretende Zone früher vielfach für eine autochthone, jüngere Anlagerung an die geologisch ältere Kalkzone gehalten. Aber die Berührungsfläche zwischen Kalk- und Flyschzone entspricht keinem regelmäßigen Ablagerungs-, sondern einem normalen Dislokationskontakt. Auch fallen die Sandsteine der Flyschzone stets nach Süden zwar meistens sehr steil, aber doch deutlich unter die ostalpine Kalkzone ein. Die frühere Auffassung konnte daher nicht richtig sein. Heute haben wir in diese Verhältnisse einen besseren Einblick gewonnen. Im Westen sieht man die ostalpine Sandsteinzone über den Rhein hinweg mit den helvetischen Decken des Säntis zusammenhängen. Daher ist also die Sandsteinzone keine autochthone, sondern eine überschobene Ablagerung. Da aber der Säntis nur der Aufbrandungszone der großen Glarner Decke entspricht, so haben wir in der ostalpinen Sandsteinzone im wesentlichen wohl auch nur die äußersten nördlichsten Ausläufer der helvetischen Decken vor uns, die sich eben noch unter den Kalkalpen hervordrängten. Scheitelteile und Wurzeln dieser Decken liegen unter den ostalpinen Decken verborgen, unter die sie sich in Graubünden, wie wir schon bemerkt haben, herabsenken. Daher enthält auch die Sandsteinzone nur die geologisch jüngeren cretacischen und alttertiären Glieder der helvetischen Schichtenfolge; die geologisch älteren blieben mit Ausnahme des Tithons der Canisfluhe, wie in der Schweiz, in den südlicheren, hier aber verborgenen Teilen der Decken zurück.

Im Bregenzer Walde, dem westlichen Teile der ostalpinen Flyschzone setzen die bezeichnenden helvetischen Gesteine, besonders neokomer Schrattenkalk, Gaultgrünsand, Seewenkalk, eisenreicher Nummulitenkalk und mit Granitfragmenten und Geschieben beladener Flysch, in vier Hauptfalten gelegt ein ansehnliches Gebirge zusammen. Der geologische Bauplan dürfte sich hier noch an die Verhältnisse der helvetischen Decken der Schweiz anlehnen. Nach Osten hin erfährt aber die Tektonik der Flyschzone gewisse Änderungen. Wohl werden da und dort auch Faltungen angegeben, aber im wesentlichen scheint doch die Flyschzone aus einer Folge von parallelen, isoklinalen, südlich geneigten Schuppen zu bestehen, die in ziemlicher Einförmigkeit übereinandergeschoben sind. Vielleicht entspricht jede dieser Schuppen einer stark verlängerten, zerrissenen, schräg aufsteigenden Falte. Die älteren Bildungen blieben im Untergrunde zurück, nur einzelne abgerissene Schollen wurden als „Klippen“ bis auf den Außenrand vorgezogen. Wir haben bis jetzt keine Anhaltspunkte dafür, daß sich in dem verborgenen Teile der helvetischen Region der Ostalpen ähnliche Aufragungen des autochthonen Untergrundes vorfinden, wie sie die Massive der Zone des Mont Blanc in den Westalpen vorstellen. Die tiefsten Decken waren vermutlich durch die gewaltige Last des ostalpinen Deckensystems stärker niedergehalten und zusammengedrückt.

Die echt helvetischen Gesteinstypen schrumpfen östlich vom Bregenzer Walde zu immer schmäleren Streifen ein. Man kann sie aber mehr oder minder vollständig bis nach Mattsee an der Grenze von Salzburg und Oberösterreich verfolgen. Wohl zeigen sich schon gewisse Änderungen der Fazies, aber im großen

und ganzen ist doch ihre helvetische Natur unverkennbar. Im Hangenden der echt helvetischen Zone stellt sich ein breites Band von Inoceramen führenden hellgranen und grünlichen Fucoidenmergeln nnd grobbankigen Sandsteinen ein, das sich in großer Mächtigkeit und beständiger Ausbildung bis an den Ostrand der Alpen und von hier in die Karpathen verfolgen läßt. Wiedernm im Hangenden dieser Schuppe schiebt sich noch weiter im Osten, nnd zwar östlich vom Traisental, neuerdings eine breite Flyschregion ein, die zwischen Stollberg und Wien da und dort Fetzen von Tithon und Neokom-Aptychen-Kalk mitführt.

Es scheint also, wie wenn dieser östliche Teil der ostalpinen Sandsteinzone eine reichere Gliederung aufzeigte als der westliche. Neue Teildecken schieben sich ein, deren Verwandtschaft mit den beskidischen Decken der Karpathen unverkennbar ist. Wir werden in diesem Teile der Ostalpen, dessen Streichen schon in die nordöstliche karpathische Richtung einlenkt, mit Recht von beskidisch-helvetischen Decken sprechen können. Noch steckt die Analyse des Wiener Waldes in den ersten Anfängen, es geht aber wohl schon ans diesen Andeutungen hervor, wieviel Interessantes dieser vordem so wenig geschätzte, ja gemiedene Teil der Alpen enthält, das unter dem befruchtenden Einflusse der nenen Synthese der Alpen zutage treten wird.

(Schluß folgt.)

A. Müntz und **H. Gaudechon:** Die thermischen Wirkungen der Befeuchtnng des Bodens. (Comptes rendus 1909, t. **149**, p. 377—381.)

Getrocknete pulverförmige Körper erwärmen sich bei der Berührung mit Wasser. Die aus mehr oder weniger feinen Teilchen bestehende Pflanzenerde wird unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen und des Regens abwechselnd trocken und naß. Es lassen sich daher Wärmewirkungen erwarten, sobald das Wasser auf einen Boden fällt, der einen gewissen Grad von Trockenheit besitzt. Es entsteht nun die Frage, ob die so erzeugte Wärme meßbar ist nnd auf die Vegetation Einfluß ausübt. Hierüber sind die Verff. dnrch Untersnchungen, die mit den zu Berthelots thermochemischen Arbeiten benutzten Apparaten ausgeführt worden sind, zn einigen bemerkenswerten Ergebnissen gelangt.

Zunächst wurden sehr verschiedene Bodenarten bezüglich ihrer Wärmeentwickelung miteinander verglichen. Alle Böden ergaben bei der Befenchtung beträchtliche Wärmeproduktion. Sie war am geringsten bei den Sandböden; je mehr Ton darin war, um so mehr Wärme wurde entwickelt. Eine Erde mit 1,9% Ton entwickelte 0,9 (große) Kalorien, eine solche mit 18,1% Ton 3,9 Kal., eine mit 36,8% Ton 6,6 Kal. Teilt man eine Erde durch methodisches Zerreiben in Proben von verschiedener Feinheit, so findet man, daß die Fähigkeit zur Wärmeerzeugung fast ganz an die feinsten Teile geknüpft ist. Eine Erde, die in natürlichem Zustande 1,3 Kal. entwickelt, gab, in fünf Partien von verschiedener Feinheit geteilt, von den gröbsten angefangen: 0,0, 0,35, 0,41, 2,48, 4,90 Kal. und der aus dieser letzten Partie herausgezogene Ton lieferte 17,90 Kal.

Die Verff. untersnchten die Erdteilchen mit verschiedenen Vergrößerungen und fanden, daß diejenigen, die so groß waren, daß sich ihre Flächen und Kanten deutlich unterscheiden ließen (Sande), keine merkliche Wärmeentwickelung geben; die, welche noch geformt sind, so daß sie als Punkte mit unbestimmten Umrissen erscheinen (Lehme), entwickeln etwas Wärme; aber die Elemente von äußerster Feinheit (Tone), die bei den stärksten Vergrößerungen nur als dnrchscheinende Anhäufungen ohne geformte Teilchen erscheinen, erwärmen sich bedentend bei der Berührung mit Wasser. Unterwirft man diese Anhänfnngen der ultramikroskopischen Prüfung, so lösen sie sich in Nebelflecke von glänzenden Punkten auf, die zeigen, daß sie eine Masse unendlich kleiner Teile bilden.

Die Verff. bemerken, daß man sich über den Grad der Feinheit pulverförmiger Körper oft falsche Vorstellungen mache. Pulver, die man als nnfühlbar bezeichnet, seien keineswegs immer im äußersten Zustande der Zerteilung; Talk nnd ein Niederschlag von Baryumsnlfat z. B., die als sehr fein angesehen werden, weisen selbst unter mäßiger Vergrößernng deutlich gestaltete Teilchen, Kristalle oder Blättchen anf. Sie gleichen also nicht den Tonen, deren Zerteilungszustand unverhältnismäßig größer ist. Daher ergeben anch diese beiden Körper nur eine sehr schwache Erwärmung, der Talk 0,7 Kal. und das Baryumsnlfat 0,28 Kal.

Eine ähnliche Beobachtnng wurde am Kaolin gemacht, den man oft als den typischen Ton betrachtet. Er hat bei weitem nicht den Feinheitsgrad der eigentlichen Tone. Die große Masse der ihn bildenden Teilchen hat bestimmbare Größe; daher entwickelt er anch nur 2,9 Kal.

Die größten Temperaturerhöhungen von allen Bodenbestandteilen geben aber die Humusstoffe, die aus mehr oder weniger zersetzten und zerteilten organischen Trümmern gebildet werden. Das Wasser durchdringt sie und bleibt nicht an der äußeren Oberfläche wie bei den mineralischen Trümmermassen. Demgemäß hat ein faseriger Torf von der Oise 25,1 Kal. und die ans dem Boden extrahierte amorphe Humussänre 22,9 Kal. geliefert.

Von anderen organisierten Stoffen ergaben: Kartoffelstärke 23,5 Kal., Stärkemehl aus Weizen 22,9 Kal., Holzsägespäne 18,5 Kal.

Im Boden wird die bei der Berührnng mit Wasser auftretende Erwärmung augenscheinlich dnrch den Ton nnd besonders dnrch den Humns veranlaßt.

Zwischen der Wärmeentwickelung bei Befenchtung nnd der Hygroskopizität des Bodens besteht eine Beziehung, aber keine Proportionalität, wie aus folgender Übersicht hervorgeht (s. Tabelle a. f. S.).

Die bisherigen Bestimmnngen gelten für völlig trockene Erden. Bei steigendem Wassergehalt der Erde nimmt die Wärmeentwickelnng ab, doch wurde nur für den Torf eine enge Proportionalität zwischen

	Wärme-entwickelung bei Befeuchtung der trockenen Erden	Wassermengen, in derselben feuchten Atmosphäre gebunden
Sandige Erde	0,95 Kal.	1,22 Proz.
Lehmige Erde	3,28 „	3,23 „
Toniger Lehm	4,84 „	4,90 „
Ton von Vanves	6,84 „	12,12 „
Ton von Mours	15,20 „	17,90 „

der entwickelten Wärmemenge und dem Trockenheitsgrade festgestellt.

Da ein zur Kultur wenig geeigneter Tonboden ebensoviel Wärme entwickeln kann wie ein fruchtbarer, humusreicher Boden, so kann die kalorimetrische Untersuchung allein über den Agrikulturwert eines Bodens nicht entscheiden und nicht einmal teilweise die chemische oder mechanische Analyse ersetzen. Zu einem praktischen Ergebnis hat also die Feststellung der hier besprochenen Verhältnisse nicht geführt. Andererseits liefert sie eine Erklärung für die bei der Gartenkultur öfter zu beobachtende Erscheinung, daß Pflanzen welken, wenn nach einigen Stunden Sonnenschein Regen eintritt. Unter dem Einfluß der Bestrahlung erwärmt sich das dunkel gefärbte Erdreich bis 40° und darüber, und zugleich trocknet es aus. Wenn in diesem Augenblick ein auch nur schwacher Regen fällt, so wird durch die Befeuchtung genügend Wärme entwickelt, um die Temperatur auf 50° zu erhöhen und ein Absterben der jungen Pflanzen herbeizuführen. Bekanntlich vermeiden auch die Gärtner das Begießen im Sonnenschein; freilich dürften sie sich eine andere Vorstellung von der Schädlichkeit solchen Begießens machen.

Die Ursache der Erwärmung des trockenen Bodens bei Befeuchtung besteht nach Ansicht der Verff. nicht nur in der Wasseraufnahme, sondern auch in einer wirklichen chemischen Reaktion. Sie schließen dies aus folgenden beiden Umständen: 1. Die Tone, der Humus und die organisierten Stoffe im allgemeinen, die bei Berührung mit Wasser eine beträchtliche Zahl Kalorien entwickeln, liefern nur wenig oder gar keine bei Berührung mit anderen Flüssigkeiten, wie Benzin. 2. Wasserhaltiger Alkohol, z. B. 88 gradiger, verliert teilweise sein Wasser, wenn man ihn mit vorher getrocknetem Ton, Humus oder Stärkemehl in Berührung bringt, was darauf hinweist, daß diese Körper eine genügend starke Verwandtschaft zum Wasser haben, um es von seiner Verbindung mit Alkohol zu trennen. Jedenfalls scheinen die thermischen Wirkungen, die bei der Befeuchtung der Erdbestandteile und der organisierten Stoffe entstehen, ziemlich komplizierter Natur zu sein. Sie müssen sich an der Erdoberfläche sehr häufig wiederholen und werden sicherlich nicht ohne Einfluß auf die Vegetationserscheinungen sein.

F. M.

Andrea Naccari: Versuche über die Verdampfung. (Atti R. Accademia delle Scienze di Torino 1909, vol. XLIV, p. 791—802).

Das Verdampfungsgesetz, das theoretisch von Stefan aufgestellt war, sagt aus, daß das Volumen des in 1 Sekunde von 1 cm² Oberfläche einer in einem Gefäße enthaltenen Flüssigkeit aufsteigenden Dampfes abhängig ist von dem Diffusionskoeffizienten des Dampfes gegen Luft von dem Luftdruck, der Dampfspannung bei der Versuchstemperatur, von der an der Gefäßmündung herrschenden Spannung, vom Abstande des Flüssigkeitsniveaus vom Gefäßrande und von der Temperatur. Auf Grund vieler experimenteller Verifikationen ist dieses Gesetz allgemein angenommen worden. Spätere Versuche ergaben jedoch, daß der Diffusionskoeffizient von den verschiedenen Mischungsverhältnissen des Dampfes mit der Luft in den verschiedenen Höhen über der Flüssigkeit abhängig ist, und zwar beim Wasser und Alkohol, die in Wasserstoff, Kohlensäure und Luft verdampfen, während beim Äther der Diffusionskoeffizient von der Tiefe der verdampfenden Flüssigkeit nicht abhängen sollte. Diesen letzteren Befund hat Herr Naccari einer Nachprüfung unterzogen.

Der über Natron destillierte Äther wurde in eine Reagensröhre von 2 cm Durchmesser gebracht, die Temperaturen in der Nähe der Flüssigkeitsoberfläche an eingetauchten Thermometern gemessen und die Höhe der Flüssigkeit in der senkrechten Röhre an einem Papiermaß abgelesen. Die Röhre wurde auf die eine Schale einer empfindlichen Wage gestellt, und auf die andere Schale ein etwas geringeres Gewicht, als zum Gleichgewicht erforderlich, gebracht; beobachtet wurde die Zeit, in der infolge der Verdampfung Gleichgewicht eintrat, und in diesem Moment wurde die Temperatur und der Abstand der Oberfläche vom Gefäßrande abgelesen.

Aus den Versuchen, die mit Abständen zwischen Gefäßrand und Flüssigkeitsoberfläche von 6,6 cm, 10,3 cm, 14 cm und 16 cm ausgeführt wurden, ergab sich, daß der Diffusionskoeffizient größer ist für die größeren Tiefen, daß also in dieser Beziehung der Äther sich ebenso verhält wie das Wasser und der Alkohol.

Weiter hat Herr Naccari viele Messungen bei gleicher Tiefe der Flüssigkeit von 10 cm, aber bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt. Sie sollten zur Prüfung des Einflusses der Temperatur auf den Diffusionskoeffizienten dienen, der noch nicht genau bekannt ist und von Substanz zu Substanz verschieden sein kann. Eine Zusammenstellung der zwischen 11,72° und 25,60° erhaltenen Werte zeigt, daß der Diffusionskoeffizient des Äthers sich ziemlich gut durch die Formel $k = 9{,}931 \times 10^{-7}\, T^2$ ausdrücken läßt, in der T die den Versuchstemperaturen entsprechenden absoluten Temperaturen ausdrückt.

Ein Einfluß der Elektrisierung der Flüssigkeit auf die Verdampfung hat aber nicht gefunden werden können bei Verwendung von Spannungen bis 1700 Volt.

Schließlich hat Herr Naccari die Verdampfung aus einem kreisförmigen Becken gemessen, für die Stefan theoretisch erschlossen hatte, daß die Menge verdampfter Flüssigkeit nicht der Oberfläche, sondern der Peripherie des Beckens proportional sei. Verf. stellte auf die eine Platte der Wage ein Gefäß mit dem Radius r und auf die andere zwei Becken mit den Radien r_1 und r_2. Nach dem Stefanschen Gesetze hätte während der Verdampfung der equilibrierten Schalen das Gleichgewicht bestehen bleiben müssen, wenn $r_1 + r_2 = r$ sind; der Versuch ergab aber in diesem Falle nach kurzer Zeit einen Ausschlag, und zwar nach der Seite der beiden Gefäße; waren aber die Becken so gewählt, daß $r^2 = r_1^2 + r_2^2$ war, dann schlug die Wage nach der entgegengesetzten Seite aus. Ein genaues Verhältnis zwischen der Menge verdampfter Flüssigkeit und dem Halbmesser des Gefäßes ließ sich wegen der Störungen durch die unvermeidlichen Luftbewegungen und wegen des großen Einflusses der Temperatur nicht ermitteln.

Raymond Pearl und **Frank M. Surface:** Selektions-Indexzahlen und ihr Gebrauch bei der Züchtung. (The American Naturalist 1909, vol. 43, p. 385—400.)

Die Pflanzen- und Tierzüchter haben selten die Verbesserung nur eines einzigen Merkmales im Auge. Ge-

wöhnlich sollen mehrere Eigenschaften zugleich verbessert werden. Die Züchtung der Milchkühe z. B. hat das Hauptziel, die Menge der Milch zu erhöhen und ihre Beschaffenheit zu verbessern oder auf der Höhe zu erhalten; dabei dürfen aber Körperkraft und Fortpflanzungsfähigkeit nicht vergessen werden. Es ist jedoch in der Praxis sehr schwer, bei der Auslese mehrere Merkmale zugleich zu berücksichtigen. Dabei müssen oft Kompromisse geschlossen werden, indem man minderwertige Eigenschaften in Kauf nimmt, wenn ein begehrtes Merkmal sehr kräftig ausgeprägt ist. Wo soll nun hier die Grenze gezogen werden, jenseits deren weitere Kompromisse nicht möglich sind? Es wäre sehr erwünscht, eine Methode zu haben, durch die die Auslese mehrerer Merkmale in durchaus unpersönlicher und unparteiischer Weise getroffen werden kann. Die Verff. bringen ein solches Verfahren in Vorschlag.

Es besteht in der Benutzung von „Indexzahlen", das heißt mathematischer Funktionen, in denen die Werte mehrerer voneinander unabhängiger oder in Korrelation stehender Variabeln vereinigt sind. Ein solcher Ausdruck muß folgende Eigenschaften haben: 1. Er muß einfach sein und sich leicht berechnen lassen. 2. Sein Wert muß wachsen, je mehr sich das Individuum zur Nachzucht eignet. 3. Der Index muß verhältnismäßig empfindlicher sein für kleine Änderungen in wichtigen Eigenschaften als für solche in unwichtigen Eigenschaften. 4. Der Wert des Index muß abnehmen, je stärker unerwünschte Eigenschaften hervortreten. Der Ausdruck könnte die folgende allgemeine Form erhalten:

$$J_1 = \frac{ax \pm by \pm cz \pm \ldots \pm nw}{a'p \pm b'q \pm c'r \pm \ldots \pm n't},$$

worin x, y, $z \ldots$, w Variable darstellen, für die möglichst hohe Werte erwünscht sind, p, q, $r \ldots$, t dagegen Variable, die möglichst klein sein sollten. Die Größen a, b, $c \ldots$, n und a', b', $c' \ldots$, n' sind Konstanten, die der Bedeutung der verschiedenen Variabeln entsprechend zu wählen sind.

Die Verff. unterscheiden fundamentale und spezielle Selektionsindices. Fundamental ist ein Selektionsindex, wenn er diejenigen Eigenschaften eines Organismus einschließt, die jeder Züchter zu verbessern oder in hoher Ausbildung zu erhalten wünscht, was auch sonst der spezielle Zweck der Züchtung sein mag. Ein spezieller Selektionsindex muß dagegen diejenigen Merkmale enthalten, deren Verbesserung das besondere Ziel des Züchters ist. Durch Kombination beider würde man den endgültigen Selektionsindex erhalten.

Als Beispiele werden von den Verff. zwei fundamentale Selektionsindices aufgestellt und erörtert, die sie auf Grund ihrer Erfahrungen bei systematischen Zuchtversuchen mit Hühnern und mit Zuckermais (Sweet corn, Zea Mays saccharata) auf der landwirtschaftlichen Versuchsstation der Universität des Staates Maine gewonnen haben. Für Hühnerzucht geben sie als fundamentalen Selektionsindex

$$J_1 = \frac{5\,(a+b)}{c+d+1},$$

worin a angibt, wieviel Prozent der Eier eines individuellen Vogels ausgebrütet wurden, b wieviel Prozent der Eier, die dieser Vogel hätte legen können, er in der Brütezeit des Jahres, für das der Index berechnet wird, wirklich gelegt hat, c wieviel Prozent der Eier unfruchtbar waren, d wieviel Prozent der ausgebrüteten Küchlein innerhalb drei Wochen nach dem Ausschlüpfen gestorben sind.

Die für den Mais gegebene Formel enthält sechs abgeleitete Werte, die von Länge und Umfang des Kolbens, Samengewicht usw. hergenommen sind. Es ist klar, daß bei der Aufstellung solcher Formeln der Willkür ziemlich großer Spielraum gelassen ist, und die Verff. heben selbst hervor, daß die von ihnen gegebenen Indices keine bleibende und allgemein gültige Norm darstellen sollen. Sie legen aber dar, daß diese Formeln dem Züchter einen brauchbaren Anhalt bieten könnten. F. M.

A. Roussy: Über das Leben der Pilze in fetten Medien. (Comptes rendus 1909, t. **149**, p. 482—84.)

Der Umstand, daß Pilze auf Ölen und Fetten nicht oder schlecht gedeihen, scheint bisher von Versuchen, Pilze auf Medien zu kultivieren, die als Nährstoffe nur Fette enthalten, abgehalten zu haben. Da nun aber auch bei der Ernährung mit Zucker dieser nicht in großer Konzentration geboten werden darf, so konnte die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht möglich sei, Pilze mit Fetten zu ernähren, falls ihnen diese in verhältnismäßig geringer Menge zugeführt werden.

Derartige Versuche hat Herr Roussy namentlich mit dem Schimmelpilze Rhizopus nigricans ausgeführt. Zur Kultur dienten Petrischalen mit Raulinscher Nährlösung, der in einem Falle Rohrzucker, in anderen frisches und sehr reines Schweinefett in verschiedenen Mengen, im dritten Falle nichts zugefügt war. Die Mischung des Nährmediums mit dem Fett wurde mit möglichster Sorgfalt hergestellt.

In den zucker- und fettfreien Kulturen entwickelten sich die Pilze nicht oder sehr schwach. Dagegen entstand in den zuckerfreien, aber fetthaltigen Kulturen eine mehr oder weniger reiche Pilzvegetation, wenn der Fettgehalt des Mediums etwa zwischen 2 % und 30 % betrug. 6 % war für das Gedeihen des Pilzes die günstigste Menge. In diesem Falle wurde ein Trockengewicht von 0,05 g erhalten; ebensoviel ergab sich in den Zuckerkulturen; in den zucker- und fettfreien Kulturen betrug das Trockengewicht dagegen nur 0,01 g. Die Stärke der Entwickelung in dem fetten Medium gab sich auch durch die Größe der Mycelfäden, den Reichtum an Sporangien und die Größe der Sporen kund.

Entsprechende Ergebnisse wurden mit zwei anderen Schimmelpilzen, Phycomyces niteus und Sterigmotocystis nigra, erhalten. Bei der ersteren Art war die Entwickelung geradezu üppig, namentlich bei einem Fettgehalt von 8 %. Sterigmatocystis nigra entwickelte sich am stärksten bei 10 %. Über 40 % erwies sich in beiden Fällen als ungünstige Konzentration.

Für diese Pilze scheinen also Fette ein ebenso guter Nährstoff zu sein wie die Kohlenhydrate, falls sie unter denselben Bedingungen dargeboten werden; die günstigsten Mengen (6—10 %) entsprechen den für die Kohlenhydrate angenommenen Optimalmengen. F. M.

Literarisches.

August Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. In sechs Bänden. Fünfter Band: Die wichtigsten Lehren der höheren Elastizitätstheorie. Mit 44 Figuren im Text. XII und 391 S. gr. 8°. (Leipzig 1907, B. G. Teubner.) Vierter Band: Dynamik. Dritte, stark veränderte Auflage. Mit 71 Figuren im Text. VIII und 422 S. gr. 8°. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Von den Föpplschen Vorlesungen über Mechanik wurden zuletzt die in dritter Auflage erschienenen Bände I und III angezeigt (Rdsch. 1906, XXI, 154). Bei dieser Gelegenheit wurde erwähnt, daß der Verf. nach den seit der ersten Veröffentlichung (1897) gemachten Erfahrungen sich veranlaßt gesehen hatte, im dritten Bande tiefer einschneidende Veränderungen vorzunehmen. Um Raum für die nötig gewordenen Zusätze und Erweiterungen zu schaffen und den Umfang für eine erste Einführung in die Festigkeitslehre nicht übermäßig zu vergrößern, entfernte er aus dem dritten Bande alles, was in einer allgemeinen Vorlesung über diesen Gegenstand an einer technischen Hochschule nicht zum Vortrag kommen kann.

Die ausgeschalteten Abschnitte und die für einen sich fortbildenden Techniker wünschenswerten Ergänzungen

sollten in einem neuen, fünften Bande Platz finden; dieser ist 1907 ausgegeben worden. Er soll namentlich jenen Ingenieuren, die sich in ihrem Berufe nicht selten auch mit schwierigeren Festigkeitsberechnungen zu beschäftigen haben, dazu eine geeignete Anleitung geben. Ferner meint der Verf., in dem Bande seien für Doktoranden Hinweise auf zu bearbeitende Fragen gegeben, die also zu Dissertationen anregen könnten. Diesen Zwecken ist die Auswahl und die Behandlung des Stoffes in erster Linie angepaßt.

Der Inhalt erhellt aus den folgenden Überschriften der sechs Abschnitte: I. Spannungszustand und Bruchgefahr; Momente von Massen. II. Elastizitätstheorie der Scheiben und der Platten. III. Die Verdrehungselastizität von prismatischen Stäben und von Umdrehungskörpern. IV. Umdrehungskörper mit axialer symmetrischer Belastung; Wärmespannungen. V. Die allgemeinen Sätze über Formänderungsarbeit; Eigenspannungen. VI. Verschiedene Anwendungen. — Es folgt noch eine Zusammenstellung der wichtigsten Formeln sowie ein alphabetisch angeordnetes Sachverzeichnis.

Von streng mathematischer Seite aus lassen sich gegen manche der gebotenen Ableitungen Einwände erheben. In ausführlicher Weise und mit kritischer Schärfe sind derartige Einwürfe begründet von J. Weingarten im Archiv der Mathematik und Physik 1908, 3. Reihe, Bd. XIII, S. 239—243. Trotz solcher unleugbaren Mängel empfiehlt sich das Werk durch die Fülle des Stoffes, der immer sich an Aufgaben der Praxis anlehnt, und durch die Hervorhebung der vielen zu berücksichtigenden Gesichtspunkte, deren Einfügung in die rechnerische oder zeichnerische Behandlung der zu lösenden Aufgaben nicht immer gelingen will.

In ähnlicher Weise, wie der dritte Band durch die geschilderte Art der Neubearbeitung in zwei Bände zerlegt ist, wird nun auch der vierte Band der Föpplschen Vorlesungen umgestaltet. Bei ihm hat sich herausgestellt, daß er der mindest begehrte Band des ganzen Werkes ist. Der Verf. glaubt, die Ursache liege daran, daß in ihm mehr geboten worden sei, als der Techniker im Durchschnitt von der Dynamik wissen müsse. Referent sieht die Ursache anderswo. Bei allen Anwendungen auf technische Probleme stehen die aus der Statik so sehr im Vordergrunde, daß der Vortrag notgedrungen bei diesen statischen Anwendungen vorzugsweise verweilen muß. Zur wirklichen Durchbildung in der Lösung dynamischer Fragen, die etwas verwickelter werden, fehlt es daher beim Vortrage an Zeit, und in den Prüfungen, nach denen sich zunächst in Wirklichkeit das intensivere Studium der größeren Menge der Studierenden regelt, werden ja immer hauptsächlich die im Vortrage ausführlich behandelten Dinge gewählt werden, damit an ihnen zunächst der nötigste Bestand der zu fordernden Kenntnisse festgestellt werde. Als Lehrer der Mathematik an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg hat Referent die Erfahrung gemacht, daß, wenn er bei seinen Übungen zur Infinitesimalrechnung einfache Aufgaben aus der Dynamik den Hörern vorlegte, die Kenntnisse der Grundbegriffe der Dynamik nicht vorhanden waren und daher immer erst von ihm erörtert werden mußten.

Der Umwandlungsprozeß, dem der bisherige vierte Band über Dynamik jetzt unterworfen worden ist, vollzieht sich in derselben Weise, wie er beim dritten Bande vollendet vorliegt: Streichung größerer Partien — so der Zentralbewegung, die gerade für die Entwickelung der Grundbegriffe, auch historisch, die einfachsten Beispiele geboten hat —, dagegen aber auch Einfügung neuen Materials zur Ausgestaltung des Gebietes. Kaum die Hälfte von dem Inhalte der zweiten Auflage (1901) ist mit geringen Änderungen in die neue Ausgabe übergegangen; der Stoff ist derart beschränkt, daß der Umfang von 506 Seiten der zweiten Auflage auf 422 Seiten gebracht ist. Es ist also durchaus richtig, daß, wie der Titel es ankündigt, das Buch in stark veränderter Form erscheint.

Auch die Einteilung und Anordnung der Abschnitte ist nicht dieselbe geblieben wie früher. Die jetzige Reihenfolge der Abschnitte ist: Dynamik I. des materiellen Punktes, II. des Punkthaufens, III. des starren Körpers. IV. Schwingungen elastischer Körper. V. Die Relativbewegung. VI. Hydrodynamik. — Zuletzt werden die wichtigsten Formeln zusammengestellt, und am Schlusse wird ein alphabetisches Sachregister gegeben, das die Benutzung bedeutend erleichtert.

In der Vorrede kündigt der Verf. an, daß der in Vorbereitung befindliche sechste Band die aus dem gegenwärtigen Bande fortgelassenen Gegenstände nebst Ergänzungen in ausführlicherer Darstellung bringen wird. Mit dem Verf. will der Referent hoffen, daß die Neubearbeitung den berechtigten Wünschen der Techniker nunmehr entspricht. E. Lampe.

H. Mache und **E. v. Schweidler**: Die atmosphärische Elektrizität. Methoden und Ergebnisse der modernen luftelektrischen Forschung. (Heft 30 von „Die Wissenschaft“.) 247 S. mit 20 eingedruckten Abbildungen. Geh. 6 *M*. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das vorliegende Heft der geschätzten Sammlung naturwissenschaftlicher Monographien gibt eine zusammenfassende Darstellung von Entwickelung, Methoden und bisherigen Resultaten der luftelektrischen Forschung, die namentlich im letzten Jahrzehnt durch das Studium der elektrischen Vorgänge in Gasen und der Erscheinungen der Radioaktivität neue Anregung und wesentliche Förderung erhalten hat.

Vorangestellt ist die Besprechung des in der Atmosphäre bestehenden Potentialgefälles, der zu seiner Messung geeigneten apparativen Mittel und des Zusammenhangs der Meßergebnisse mit örtlichen, zeitlichen und meteorologischen Faktoren. Dem folgt eingehende Betrachtung der schon von Conlomb beobachteten, späterhin von anderen Beobachtern vielfach näher studierten, aber erst in neuester Zeit von Elster und Geitel in ihrem Wesen erkannten, durch die Vorstellungen der sog. Ionentheorie gedeuteten elektrischen Leitfähigkeit der Atmosphäre. Die nach diesen neuen Gesichtspunkten verfolgte Untersuchung der Atmosphäre, insbesondere die Methoden zur Messung der Zahl und Eigenschaften der in ihr enthaltenen „Ionen“ werden eingehend behandelt. Das vierte, erfreulicherweise besonders ausführliche, den in der Atmosphäre wirksamen „Ionisatoren und Elektrisatoren“ gewidmete Kapitel weist auf die Radioaktivität des Erdbodens als wesentlichste Ursache der zuvor besprochenen Erscheinungen hin und gibt die Methoden an zum qualitativen und quantitativen Nachweis der in der Atmosphäre, im Erdboden und in den Quellwässern enthaltenen radioaktiven Bestandteile; eine lokale Bedeutung als Ionisator besitzt daneben die in Niederschlagsgebieten und am Meere auftretende Wasserfallelektrizität und in den obersten Luftschichten die ultraviolette Sonnenstrahlung. Das fünfte Kapitel gibt eine Verknüpfung der im ersten mit den in den folgenden Kapiteln behandelten Erscheinungen, indem es auf die unter der Wirkung des Potentialgefälles infolge der vorhandenen Leitfähigkeit sich ausbildende elektrische Strömung in der Atmosphäre hinweist, die zusammen mit der von Niederschlägen herrührenden sog. Konvektionsströmung für die Deutung meteorologischer und geophysischer Verhältnisse besondere Bedeutung besitzt, wie dies näher im sechsten und siebenten Kapitel besprochen ist, die den leuchtenden Entladungen in der Atmosphäre und den Theorien der atmosphärischen Elektrizität gewidmet sind.

Die das gesamte Gebiet vollständig berücksichtigende, in alle Fragen tief eindringende und durch ein, soweit zu erkennen, vollständiges Literaturverzeichnis ergänzte Darstellung wird nicht nur dem Spezialisten eine umfassende Übersicht über die zahlreichen, in verschiedenen Zeitschriften verstreuten luftelektrischen Arbeiten zu

bieten vermögen, sondern auch einem weiteren, an der Entwickelung des Gegenstandes interessierten Leserkreis vermöge ihrer klaren Ausdrucksweise das Verständnis für die Arbeitsweise und die Probleme auf dem behandelten Gebiete vermitteln. Daß es sich vielfach, namentlich hinsichtlich der Betrachtungen in den letzten Kapiteln, noch um Probleme handelt, wird den Wert einer zusammenfassenden Darstellung, sofern sie die Grundlagen für den weiteren Aufbau fixiert, eher erhöhen als beeinträchtigen. Eine an manchen Stellen etwas größere Ausführlichkeit in der Besprechung der Meßmethoden und detailliertere Angabe der Konstruktion und Wirkungsweise der Meßinstrumente würde, wie dem Ref. scheint, vielleicht weiter fördernd sein können. A. Becker.

K. Norden: Elektrolytische Zähler. (XXXI. Band der Monographien über angewandte Elektrochemie.) 166 S. mit 150 Abbildungen im Text. (Halle a. d. S. 1908, W. Knapp.) 9 *M*.

Unter den durch die stetig wachsende Zunahme des allgemeinen Bedarfs an Elektrizität in der Elektrotechnik zu besonderer Bedeutung gelangten Elektrizitätszählern nehmen die elektrolytischen Zähler, obwohl sie die ältesten sind, nur eine untergeordnete Stellung ein. Da eine rein beschreibende Wiedergabe der im Laufe der Zeit vorgeschlagenen Konstruktionen deshalb kaum mehr als historisches Interesse zu bieten vermöchte, sucht Verf. in vorliegender Bearbeitung des Gegenstandes mehr eine kritische Studie des ganzen Systems zu geben, um zu ermitteln, welche Grenzen dem elektrolytischen Zähler durch sein Meßprinzip gesteckt sind, und bis zu welchem Grade er innerhalb dieser Grenzen überhaupt die Ansprüche der modernen Elektrotechnik an einen brauchbaren Elektrizitätszähler zu erfüllen vermag.

Der erste Teil des Buches behandelt dementsprechend zunächst ganz allgemein die Anforderungen der Praxis an die moderne Zählertechnik und untersucht nach den gewonnenen Gesichtspunkten speziell die Brauchbarkeit des elektrolytischen Zählersystems. Es wird gezeigt, daß diese Zähler, die ihrem Wesen nach nur als Amperestundenzähler in Frage kommen und auch hier auf Gleichstrom beschränkt sind, der Verwendung in Hauptstromschaltung kaum Schwierigkeit bieten, während ihre Wirkungsweise als Nebenschlußzähler merklich beeinflußt ist durch die leichte Variabilität der Eigenschaften der Zersetzungszelle, insbesondere des von der Temperatur und Konzentration abhängigen Widerstandes und der Polarisation.

Im zweiten Teil wird auf die speziellen Verhältnisse einer jeden der gebräuchlichen Typen einzeln eingegangen und geprüft, inwieweit die speziellen Eigenschaften des Kupfer-, Zink-, Silber-, Quecksilber- und Wasservoltameters der Verwendung dieser Zellen als Zähler mehr oder weniger günstige Bedingungen bieten. Sofern hier die elektrochemischen Prozesse in den genannten Zellen eingehender Betrachtung unterworfen werden, vermag dieser Teil für sich sehr wohl zur Orientierung über Voltameter, speziell die oben genannten, zu dienen.

Auf die konstruktive Ausbildung der vorbesprochenen Typen in der Zählertechnik geht schließlich der dritte Teil des Buches ein, indem er im einzelnen die zur Erreichung brauchbarer Zähler seit Edisons ersten Angaben vom Jahre 1882 im Laufe der Zeit teils lediglich vorgeschlagenen, teils zur Ausführung gekommenen technischen Mittel bespricht und deren Wert kritisch betrachtet. Dieselben betreffen vornehmlich die Registrierung des Verbrauches, insbesondere die Ermöglichung der verlangten unmittelbaren Ablesung desselben, die durch das Meßprinzip der elektrolytischen Zähler erschwert ist. Die klare, durch Ausschaltung aller unwesentlichen und wertlosen Angaben erstrebte Präzisierung der die zahlreichen Konstruktionen leitenden Gesichtspunkte ist hier besonders anerkennend hervorzuheben. Der Vervollständigung der Darstellung dienen zahlreiche Literaturhinweise und ein Patentverzeichnis. A. Becker.

D. v. Hansemann: Deszendenz und Pathologie. Vergleichend biologische Studien und Gedanken. (Berlin 1909, Hirschwald.)

Eine Schrift, die die Lösung des Deszendenzproblems fördern will, muß entweder neue Tatsachen bringen oder die bekannten Tatsachen unter neuen Gesichtspunkten beleuchten. Das vorliegende Buch wird vielen Lesern beides bieten. Das Tatsachenmaterial, das Herr v. Hansemann hier zur Ergänzung des schon allgemein bekannten bringt, entnimmt er vorzugsweise seinem Spezialgebiet, der pathologischen Anatomie; die allgemeinen Gesichtspunkte, die er aufstellt, sind nicht gerade absolut neu, aber es findet sich hier manches in bestimmterer Form ausgesprochen, als es bisher geschah. Verf. nimmt in seiner Schrift Stellung zu all den verschiedenen Fragen, über deren Beantwortung zurzeit noch keine Einstimmigkeit erzielt ist: Präformation oder Epigenese, Verhältnis von Art und Varietät, Bedingungen der Variabilität der Organismen, Beziehungen der verschiedenen Teile des Organismus untereinander, funktionelle Anpassung und Vererbung erworbener Eigenschaften, Zweckmäßigkeit, Orthogenese, Alterserscheinungen und Tod, Aussterben der Organismen. Es seien im folgenden diejenigen Gedanken in Kürze wiedergegeben, die für die Auffassung des Verf. charakteristisch sind.

Jede Deszendenztheorie muß mit der Variabilität der Organismen rechnen. Die Entstehung der Varietäten zu erklären, ist noch keiner derselben gelungen. Verf. sucht aus dieser Schwierigkeit dadurch heranszukommen, daß er die Variabilität für eine Grundeigenschaft aller Organismen ansieht und nicht das Variieren, sondern die zeitweise Konstanz für erklärungsbedürftig hält. „Man hat sich bisher die Veränderlichkeit vorgestellt wie eine Kugel auf einer horizontalen Ebene. Der leiseste Stoß an der einen oder anderen Seite kann sie zur Fortbewegung veranlassen, und sie setzt ihren Lauf so lange fort, bis die Reibung die Kraft der Einwirkung aufhebt. Im Gegensatz dazu stelle ich mir die Variabilität vor wie eine Kugel auf geneigter Ebene. Am Weiterrollen wird sie durch fortwährende Einwirkungen von außen her gehindert. Verändern sich diese Einwirkungen in Stärke oder Richtung, so fängt die Kugel durch ihre eigene Schwerkraft an zu rollen und rollt so lange weiter, bis sie wieder durch äußere Einwirkungen festgehalten wird.“ Von diesem Standpunkte aus betrachtet, bedeutet Anpassung, „daß die lebende Substanz in Bedingungen gelangte, die sie stationär erhalten“. Verf. nimmt übrigens, wie er an anderer Stelle des Buches ausführt, ähnlich wie Nägeli und de Vries an, daß relativ lange Perioden relativer Konstanz durch kürzere Perioden stärkerer, zur Arthildung führender Variabilität unterbrochen werden. Ein Grund hierfür ist ihm, daß seit den Uranfängen der menschlichen Kultur sowohl der Mensch selbst als die Tiere, von denen uns Reste oder bildliche Darstellungen aus jener Zeit erhalten blieben, kaum wahrnehmbare Veränderungen erfahren haben, während die seitdem vergangene Zeit auch bei weitherzigster Bemessung der geologischen Zeiträume doch nicht als eine so ganz unbedeutende Spanne betrachtet werden könne. Die zu allen Zeiten unter dem Einfluß äußerer Reize oder unter dem Einfluß funktioneller Anpassungen erfolgenden Abänderungen betreffen nur das Individuum. Eine Vererbung individuell erworbener somatischer Eigenschaften hält Verf. im Einverständnis mit Weismann und zahlreichen anderen für durchaus unerwiesen; erworbene Eigenschaften können nur dann erblich werden, wenn das Keimplasma an der Abänderung teilnimmt. Herr v. Hansemann weist darauf hin, daß auf botanischer Seite die Hinneigung zum Lamarckismus und damit zur Annahme einer Vererbung somatogener Veränderungen größer sei als auf zoologischer, und führt dies darauf zurück, daß bei den Pflanzen das Keimplasma im Organismus viel mehr verteilt, demnach auch abändernden Einflüssen zugänglicher sei als im Körper der meisten Tiere. Die Einwirkung somatischer

Abänderungen auf das Keimplasma leitet Verf. nun aus einer Eigenschaft der Zellen ab, die er schon vor längerer Zeit als Altruismus bezeichnete. Er will hierdurch ausdrücken, „daß jede Zellart, d. h. also auch jedes in sich abgeschlossene Organ, für alle übrigen Zellarten eine gewisse Leistung vollbringt und dafür gleichzeitig von allen übrigen Zellarten im Körper Gegenleistungen erwarten kann". Während in der Eizelle potentiell alle Eigenschaften des späteren Individuums enthalten sind — es sei hier eingeschaltet, daß Verf., größtenteils im Einverständnis mit Rabl, eine Präformation in der Eizelle annimmt —, werden diese bei den Zellteilungen auf die einzelnen Zellen verteilt, so daß alle Zellarten in gegenseitige Abhängigkeit voneinander geraten und keine ohne die Unterstützung der anderen leben kann. Einen Austausch zwischen den einzelnen Zellen vermitteln die Lymph- und Blutbahnen.

Dieses gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis bedingt es nun, daß Änderungen, die ein Organ oder eine Zellgruppe betreffen, auch an anderen Zellarten, Geweben, Organen öfter sich bemerkbar machen, und so können auch die Keimzellen, solange sie noch Körperzellen sind — d. h. vor den Reifungsteilungen — noch an dieser Wechselwirkung teilnehmen. Ob dies im einzelnen Fall geschieht oder nicht, hängt davon ab, ob die auf die Keimzelle übertragene Reizwirkung gerade eine im labilen Gleichgewichtszustand befindliche Eigenschaft betrifft. Es handelt sich hier, wie ersichtlich, um Beziehungen der verschiedenen Körperteile, die man sonst als Korrelation zu bezeichnen pflegt. Herr v. Hansemann möchte mit diesem letzteren Namen nur die Einwirkung unmittelbar zusammengehöriger Organe — z. B. die der Muskeln auf die sie stützenden Knochen, des Hirschgeweihes auf Schädel und Nackenmuskulatur — einerseits und die kompensatorischen Wirkungen — Wachstum eines Organs unter gleichzeitigem Schwinden eines anderen, z. B. Schwanz und Extremitäten bei den Amphibien — andererseits bezeichnet wissen. Er betont, daß diese Korrelationen im engeren Sinne in der Regel nur einem Organ Nutzen bringen, während beim Altruismus die fördernde Wirkung eine gegenseitige sei. Diese weitgehende gegenseitige Abhängigkeit aller Körperzellen voneinander sei einmal der Grund dafür, daß eine Variation niemals nur ein einzelnes Merkmal betreffe, biete aber auch weiterhin die Erklärung dafür, daß unter dem Einfluß der Selektion nicht nur nützliche, sondern auch gleichgültige und schädliche Eigenschaften entstehen konnten. Die durch Selektion begünstigten Abänderungen zogen Veränderungen an anderen Teilen des Körpers nach sich, die teils gleichgültig, teils aber auch schädlich werden konnten, namentlich wenn die Lebensbedingungen sich änderten. Auch das Altern der Organismen und den physiologischen Tod sieht Herr v. Hansemann als eine Folge dieses Altruismus an. In diesem Falle sind es die Geschlechtszellen, deren Rückbildung und schließliche Atrophie schädigend auf die übrigen Zellen und Gewebe einwirken. Bei der allseitigen Abhängigkeit ist die Fortexistenz des Körpers auf die Dauer nicht möglich, wenn eine Zellart ganz fehlt. Ob die durch einen solchen Ausfall hervorgerufene Schädigung größer oder kleiner ist, ob der Tod sofort oder erst nach kürzerer oder längerer Zeit eintritt, hängt von der relativen Größe des fehlenden Organs bzw. von der Bedeutung der von demselben gelieferten Produkte ab. Während z. B. der Verlust der Schilddrüse eine Zeitlang überlebt wird, bedingt die Zerstörung der Lunge sofortigen Tod. So gehen die Tiere, deren Keimzellen einen relativ großen Teil des Körpers bilden und ihre Produkte auf einmal entleeren, auch gleich nach der Eiablage zugrunde, während solche, die längere Zeit in der Lage sind, Keimzellen zu produzieren, länger am Leben bleiben. Wenn ferner der Mensch, namentlich die Frau, das Ende der Geschlechtstätigkeit um Jahrzehnte überlebt, so liegt dies an der relativ sehr geringen Größe des Eierstockes. Indem Verf. den Begriff des Altruismus auch auf die gegenseitige Abhängigkeit aller Organismen voneinander ausdehnt, kommt er dazu, ihn neben den Trieben der Selbsterhaltung und der Arterhaltung als einen Grundzug aller organischen Lebewesen aufzufassen.

Als die Träger der Vererbungssubstanz sieht Verf. — wiederum im Einverständnis mit Rabl — nicht die Chromosomen allein an, sondern er hält an den Vererbungsvorgängen Kern und Plasma in gleicher Weise für beteiligt. Der Umstand, daß auch bei Teilung einer Zelle in zwei sehr ungleiche Hälften stets jede derselben gleich viel Chromosomen erhält, spricht nach Herrn v. Hansemann gegen eine erbungleiche Kernteilung, während die Häufigkeit ungleich großer Teilstücke eine erbungleiche Teilung des Plasmas wahrscheinlich machen. Durch den Einfluß dieses ungleichen Plasmas werden dann auch die Kerne in den verschiedenen Teilen des Organismus ungleich, wie sich dies in der verschiedenen Form der Chromosomen und der mitotischen Figuren in verschiedenen Zellarten desselben Organismus zeigt.

Wenn Verf. die Variabilität als eine Grundeigenschaft alles lebenden Protoplasmas ansieht, so führt er weiterhin — in teilweiser Übereinstimmung mit Rosa (Rdsch. 1903, XVIII, 442) aus, daß die Variabilität mit zunehmender Differenzierung abnehme, in derselben Weise wie die Regenerationsfähigkeit; der weiteren Folgerung Rosas, daß diese Abnahme schließlich zu einer völligen Erstarrung, zu einem Verlust der Abänderungsfähigkeit führen müsse, stimmt Verf. jedoch nicht zu. Ebenso stimmt er nicht denjenigen Forschern bei, die die Entwickelung der Lebewelt für mehr oder weniger abgeschlossen ansehen, und betont die Willkürlichkeit der Annahme, daß der Mensch endgültig der höchstentwickelte Organismus sein müsse. Es sei durchaus nicht undenkbar, daß aus einem anderen Stamm sich Wesen entwickeln könnten, die dem Menschen vielleicht noch überlegen wären — etwa durch einen Sinn für die direkte Perzeption der Elektrizität — und diesen später aus seiner herrschenden Stellung verdrängten.

Es finden sich in den verschiedenen Kapiteln der Schrift noch manche anregende Gedanken, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann. Es kam hier vor allem darauf an, die Bedeutung, die der Verf. dem „Altruismus" beilegt, kurz zu skizzieren.

R. v. Hanstein.

O. Wünsche: Die Pflanzen Deutschlands. Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. Die höheren Pflanzen. 9. neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. J. Abromeit. XXIX, 689 Seiten. (Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1909.) Preis geb. 5 ℳ.

In wenig veränderter Gestalt erscheint die neue Auflage der in weiten Kreisen wegen ihrer Übersichtlichkeit, Klarheit und Vielseitigkeit beliebten Flora. Nur einige nomenklatorische Abänderungen nach den Regeln des Internationalen Botanikerkongresses in Wien 1905 wurden vorgenommen, einige Pflanzen sind neu beschrieben, und bei vielen Arten ist die geographische Verbreitung etwas eingehender behandelt. Sonst sind Umfang und Ausstattung die gleichen wie in den früheren Auflagen. Vorausgesetzt ist dem Texte ein Bildnis und ein Lebenslauf F. O. Wünsches. E. Ulbrich.

Carl von Linnés Bedeutung als Naturforscher und Arzt. Schilderungen, herausgegeben von der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften anläßlich der 200jährigen Wiederkehr des Geburtstages Linnés. (Jena, Gustav Fischer.) Pr. 20 ℳ.

Der starke Band enthält sechs einzelne Abhandlungen: 1. Otto E. A. Hjelt: Carl von Linné als Arzt und medizinischer Schriftsteller (168 S.). 2. Einar Lönnberg: C. v. L. und die Lehre von den Wirbeltieren (48 S.). 3. Chr. Aurivillius: C. v. L. als Entomolog (43 S.) 4. C. A. M. Lindman: C. v. L. als botanischer Forscher und

Schriftsteller (188 S.). 5. A. G. Nathorst: C. v. L. als Geolog (86 S.). 6. Hj. Sjögren: C. v. L. als Mineralog (42 S.).

Das Unternehmen, diese Untersuchungen in deutscher Sprache zu veröffentlichen, verdient höchste Anerkennung, denn sie bilden für die historisch-naturwissenschaftliche Literatur eine Bereicherung von bleibendem Wert. Das Linné-Jubiläum hat dazu beigetragen, eine richtigere Auffassung von der Bedeutung des großen schwedischen Naturforschers zu verbreiten, als sie bis dahin vielfach gehegt wurde. Die abfällige Beurteilung, die ihm Sachs in seiner „Geschichte der Botanik“ hatte zuteil werden lassen, war recht allgemein in die Anschauungen namentlich derjenigen eingedrungen, denen die Systematik nur als eine Disziplin von untergeordneter Bedeutung erschien. Mit dem frischen Leben, das während der letzten Jahrzehnte in die systematische Forschung eingezogen ist, hat sich auch in der Wertschätzung Linnés ein Wandel vollzogen, und der Ehrentitel eines Reformators der beschreibenden Naturwissenschaften, den Sachs beanstandete, wird ihm wohl nur noch von wenigen streitig gemacht. Die vorliegenden Abhandlungen weisen aufs neue die volle Berechtigung dieses Urteils auf. Sie lassen aber nicht nur Linnés Bedeutung als Beschreiber und Klassifikator der Naturkörper, insbesondere der Tiere und Pflanzen, erkennen, sondern sie zeigen auch die Vielseitigkeit des Mannes durch liebevolles Eingehen auf seine vielfach unterschätzten physiologischen und ökologischen Arbeiten (über die besonders die vortreffliche Abhandlung des Herrn Lindman reichlich Auskunft gibt), seine Tätigkeit auf medizinischem Gebiet und die zahlreichen geologischen Beobachtungen, die er auf seinen Reisen angestellt hat. „Er zeigte durch seine Lehre und sein Vorbild,“ sagt Herr Lindman, „wie man durch Beobachtungen eine wirkliche Naturkenntnis gewinnt; er ist selbst einer der größten Entdecker aller Zeiten auf dem Gebiete des Naturlebens und hat durch seine Observationen und Versuche manche noch jetzt reichlich tragende Forschungsfelder eröffnet.“

Fast ganz waren bisher Linnés medizinische Leistungen vernachlässigt worden. Hier hatte der Historiker mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen, da Linné seine Ansichten und Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht in größeren Arbeiten zusammengestellt hat. Es war daher nötig, in seinen zahlreichen Schriften die verschiedenen Teile aufzusuchen, die sein medizinisches System bilden. Diese Arbeit hat Herr Hjelt mit vollem Gelingen zustande gebracht; seine Darstellung zeigt, wie Linné in vielen Dingen seiner Zeit vorausgeeilt ist, und wie er auf ganz modernem Boden steht mit seiner Forderung, daß die Medizin sich der naturwissenschaftlichen Methoden bedienen und ihre Schlüsse auf Beobachtungen und Versuche gründen müsse. Ähnliche Schwierigkeit bot die Darstellung der geologischen Beobachtungen und Ansichten Linnés, da auch diese an zerstreuten Stellen in einer Menge verschiedener Aufsätze niedergelegt sind. Dennoch nennt es Herr Nathorst, der diesen Gegenstand bearbeitet hat, „eine wahre Herzensfreude, dem jungen Forscher, dessen Blick alles wahrnimmt, zu folgen.“ Und mit Vergnügen folgt auch der Leser der Darstellung des Verfassers, die manches überraschende Zeugnis für Linnés Meisterschaft in der Beobachtung und Beurteilung geologischer Phänomene darbietet. Verf. hat seiner Arbeit zehn Textfiguren und eine Tafel mit Faksimile-Reproduktionen Linnéscher Abbildungen beigefügt; auf einer zweiten Tafel gibt er eine photographische Kopie des in Kopenhagen befindlichen Originals des Trilobiten Entomolithus paradoxus Linné (= Paradoxides Tessini Brongniart).

Auch der Aufsatz über die mineralogischen Arbeiten Linnés ist mit einigen Abbildungen versehen.

Es sei noch bemerkt, daß auch, namentlich in den Abhandlungen der Herren Hjelt und Lindman, auf die Persönlichkeit des großen Mannes manches Schlaglicht fällt. Wie sich bei ihm naives Selbstbewußtsein mit rührender Bescheidenheit und Sehnsucht nach tieferer Erkenntnis mischte, zeigen die folgenden beiden Äußerungen. Über seine kurze Schrift „Clavis medicinae“ schreibt er: „Mit Clavis medicinae auf seinen 8 Paginae hat die Pathologie, die Grundlage der ganzen Medizin und aller Theoria medica, mehr gewonnen als mit 100 Autoren und Folianten. Es ist ein Meisterstück und eines der größten Juwele der Medizin.“ Und andererseits äußert er sich, wie Herr Aurivillius berichtet, über seine Tätigkeit als Entomolog, die doch so außerordentlich fruchtbar war: „Obgleich es mir einen gewissen Genuß bereitet, zu wissen, daß ich der erste gewesen bin, der Gattungen und Merkmale für die Insekten eingerichtet hat, glaube ich schon jetzt voraussehen zu können, daß die Zeit kommen wird, wo man mir nicht ohne Grund über meine in diesem Falle mangelhafte Arbeit Vorwürfe machen wird. O, die Glücklichen, die nach einigen Jahrhunderten erleben dürfen, wie diese Wissenschaft ihre Vollkommenheit erreicht hat, und die dann ein seligeres Leben führen können.“

Die Schwedische Akademie hat mit der Herausgabe dieses Werkes ihrem genialen Landsmanne ein schönes Denkmal gesetzt. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 18. November. Herr Orth las „über einige Krebsfragen“ im Anschlusse an seinen im Februar d. J. gehaltenen Festvortrag. Es wurde 1. die Nomenklatur der epithetialen Neubildungen, insbesondere der Begriff und die Bedeutung des Wortes Adenom erörtert und auf den vielfach ungeeigneten Gebrauch des Wortes Adenom in der Literatur hingewiesen. 2. Zu dem Kapitel von den Krebsgeschwülsten mit heteromorphen Krebszellen wird auf Grund der Untersuchungen, welche Dr. Calderara auf Veranlassung des Vortragenden im Pathologischen Institut angestellt hat, neues Tatsachenmaterial beigebracht und besprochen. 3. Zu dem Kapitel „Kausale Genese der Krebse“ wird über Untersuchungen aus dem Institutslaboratorium, welche Dr. Tsunoda ausgeführt hat, berichtet, nach denen die Angaben Borells über die Bedeutung der Haarsackmilben (Demodex folliculorum) nicht bestätigt werden konnten. — Herr Schottky machte eine Mitteilung: „Über diejenigen Potentialfunktionen, deren erste Ableitungen durch Gleichungen verbunden sind“. Es werden, mit Bezug auf Arbeiten von Jacobi, Weingarten und Frobenius, die Fälle erörtert, in denen die Werte der drei Ableitungen einer Potentialfunktion nicht voneinander unabhängig sind. — Herr Struve legte eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. H. Samter vor: „Über die Bahn des Planeten Egeria (13)“. In einer vor zwei Jahren erschienenen Dissertation von Dr. J. Hoelling über die Bewegung des Planeten Egeria war auf bedeutende Abweichungen, welche die neueren Beobachtungen von den Hansenschen Tafeln zeigten, hingewiesen. Dem Verf. vorliegender Abhandlung ist es gelungen, den Grund dieser Abweichungen in vernachlässigten Störungen zweiter Ordnung, die vom Produkt der Massen von Jupiter und Saturn abhängen, nachzuweisen und damit die Beobachtungen mit der Hansenschen Theorie in Einklang zu bringen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 novembre. G. Bigourdan: Sur un moyen de soustraire les horloges astronomiques à l'influence des variations de la pression atmosphérique. — L. Maquenne et Demoussy: Influence des rayons ultraviolets sur la végétation des plantes vertes. — A. Calmette et L. Massol: Sur la précipitation des tuberculines par le sérum d'animaux immunisés contre la tuberculose. — Boudier fait hommage à l'Académie de la 26e livraison de ses „Icones mycologicae“. — E. Doyen: Ouverture de plis cachetés contenant deux Notes intitulées: „Examen des cellules amiboïdes du sang de l'homme et des animaux supérieurs“ et „Contribution à la biologie des cellules du sang“. — Giacobini: Observations de la comète de Halley faites à l'Observatoire de Paris. — Arthus R. Hinks: La masse de la Lune déduite des observations photographiques de la planète Éros, faites dans les années 1900 et 1901. — Eugène Fabry: Module d'une série de Taylor. — E. Vessiot: Sur les groupes de rationalité des systèmes d'équations différentielles ordinaires. — Démétrius Gravé: Sur une identité dans la

théorie des formes biuaires quadratiques. — H. Pellat: Pendule composé de constructiou très simple dont ou counait immédiatement la longueur du pendule synchrone. Nouvelle méthode pour détermiuer g. — L. Bloch: Phosphorescence et oxydation de l'arseuic. — C. Féry et C. Chéneveau: Sur le rayonuement total et monochromatique des lampes à incandescence. — Georges Claude: Sur la récupération frigorifique des liquides volatiles perdus dans diverses iudustries. — E. Rengade: Sur la forme théorique des courbes de refroidissement des mélanges biuaires. — Marcel Delépine: Sur les iridodisulfates métalliques. — A. Guyot: Nouvelles méthodes géuérales de synthèse des aldéhydes aromatiques. — Charles Mauguin: Propriétés acides des amides halogéuées. Migration d'Hofmann. — Danaila: Sur l'oxydation des diméthylanilinisatines. — H. Massou: Compositiou de l'essence de girofle. Constituants aldéhydiques et éther. — P. A. Dangeard: Sur les propriétés photographiquès du Chlorella vulgaris. — Biot: Au sujet de Trypauosoma Lewisi. — Glover: De l'examen de la respiration et de l'analyse graphique de la parole dans les écoles spéciales. — Paul Hallez: Cycle hiologique d'une forme voisine des Otoplana. — P. Hachet-Souplet: A propos de la psychologie des Pagures. — Mlle L. Chevroton et M. F. Vlès: La cinématique de la segmentation de l'œuf et la chrouophotographie du développemeut de l'Oursin. — Sarthou: Sur la préseuce dans le lait d'une anaéroxydase et d'une catalase. — Billou-Daguerre: Mode de stérilisation intégrale des liquides par les radiations de très courte longueur d'onde. — E. Gley: Action des sérums toxiques et de leurs autitoxines sur le système nerveux. Contributiou à l'étude du mécanisme de l'immunité. — E. Gley et V. Pachon: De l'action des sérums toxiques sur le cœur isolé d'animaux immunisés contre ces sérums. — Auguste Coret adresse une Note: „Sur uue sonde électromaguétique pour la recherche des sous-marins ou des torpilles qui couleraient dans un combat uaval". — F. Landolph adresse deux Notes intitulées: „Sur l'absence complète de l'acide chlorhydrique libre dans le suc gastrique et sur le chimisme gastrique en général" et „Sur le dosage du chlore dans le suc gastrique".

Vermischtes.

Kohlenstoffbildung durch Radiumemanation. Aus eiuer 0,2111 g metallisches Radium enthaltendeu Lösung von Radiumbromid leiteten die Herren William Ramsay und Francis L. Usher die sich während einer Woche entwickeluden Gase, die 0,0912 cm³ Emanatiou enthielteu, nach der Explosion des Knallgases und Entfernung der Kohlensäure in eiu leer gepumptes Glaskölbcheu ein, das eiue Lösung hestimmter uäher zu untersuchender Salze enthielt. Der Inhalt wurde während vier Wochen sich selbst überlassen, in welcher Zeit die Energie der Emanation sich vollkommen erschöpft hatte. Aus den Lösungen von H_2SiF_6, $Ti(SO_4)_2$, $Zr(NO_3)_4$, $Th(NO_3)_4$ uud $Pb(ClO_3)_2$ wurden dann in Form von Kohlensäure und Kohleuoxyd Mengen von Kohlenstoff gewonnen, die zwischeu 0,102 uud 2,93 mg variierten; hingegen hat eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul keine Spur vou Kohlensäure oder Kohleuoxyd geliefert. Aus den gewonnenen Zahleu schließen die Verff., daß die Elemente der Kohlenstoffreihe uuter der Einwirkung der Emanation ohne Ausnahme Kohlenstoffverbinduugen liefern; die erzeugten Mengen sind jedoch nicht alle gleich. Wahrscheinlich sind diejenigen Elemeute, welche ein hohes Molekulargewicht hesitzen, leichter spaltbar als diejeuigen mit niedrigerem Atomgewicht [$Th(NO_3)_4$ hat die höchsten Werte ergeben]; Blei jedoch zeigte sich hesonders stabil und besitzt wenig Tendenz, sich iu Kohlenstoff zu verwandeln (0,102 mg). Die Versuche werden mit Verhindungeu auderer Elemente fortgesetzt. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1909, Jahrg. 42, S. 2930.)

Personalien.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat den Direktor der Royal Botanic Gardeus in Kew Lieut.-Colonel D. Prain und deu Professor der Botanik an der Universität Glasgow Prof. F. O. Bower zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Die Royal Society of Edinhurgh hat den Makdougall-Brisbane-Preis dem Herru D. T. Gwyune-Vaugan und deu Gunuing-Victoria-Jubiläums-Preis dem Prof. G. Christal verliehen.

Die Royal Scottish Geographical Society hat die Goldeue Livingstone-Medaille dem Sir Ernest Shackleton verliehen.

Der Vorstand der Royal Meteorological Society hat die Goldene Symons-Medaille dem Dr. W. N. Shaw zuerkannt.

Ernannt: der Privatdozent für Geologie an der Universität Breslau Prof. Dr. G. Gürich zum Direktor des Geologischen Instituts iu Hamburg; — der Professor der organischen Chemie an der Universität Nancy E. Blaise zum Nachfolger Bouveaults in Paris und zu seinem Nachfolger Prof. Grignard; — der Dozent Dipl.-Ing. W. Heike zum außerordeutlicheu Professor für Metallographie an der Bergakademie zu Freiberg; — Herr A. Lameere zum Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Brüssel; — der Konservator am naturhistorischen Museum zu Brüssel L. Dollo zum Professor der Paläontologie uud Tiergeographie au der Universität; — der Professor der Biologie an der Uuiversität Camhridge W. Bateson zum Direktor des Johu Innes Horticultural Institute zu Merton; — Dr. D. Waterston zum Professor der Anatomie am King's College in London.

Habilitiert: Assistent Dr. Decker für Chemie an der Techuischen Hochschule iu Hanuover; — Dr. J. Wallot für Physik au der Techuischen Hochschule in Darmstadt.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Zoologie uud Paläontologie an der Universität Brüssel E. Yseux.

Gestorbeu: iu Darmstadt der Professor der Geodäsie an der Techuischen Hochschule Dr. P. Feuner im Alter von 56 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin:

22. Dez.	$E.d.$ =	$8^h\,11^m$	$A.h.$ =	$8^h\,49^m$	ξ Arietis	5.3.	Größe
24. „	$E.d.$ =	7 15	$A.h.$ =	8 16	ω^2 Tauri	5.5.	„
26. „	$E.h.$ =	18 13	$A.h.$ =	19 6	ε Gemin.	3.1.	„
27. „	$E.h.$ =	7 47	$A.d.$ =	8 36	A Gemin.	5.5.	„
27. „	$E.h.$ =	18 6	$A.d.$ =	19 2	$\varkappa$ Gemin.	3.4.	„

Ein Stern von relativ großer Eigenbewegung im Vergleich zu seiuer geringen Helligkeit, 10.4. Größe, wurde auf einer Pariser photographischen Aufnahme im Sternbild Aries zufällig aufgefunden. Der Stern legt jährlich 0.708″ in ostsüdöstlicher Richtung zurück (Bulletin Astronomique XXVI, 416). Ein noch viel schwächerer Stern (13. Größe) mit einer ähnlichen Eigenbewegung (0.73″ im Jahr) wurde 1905 auf photographischen Aufnahmen der kleinen Magellanischen Wolke durch die Harvardastronomen entdeckt.

Eine mit der verbesserten Perihelzeit (1910 April 20,0) von Herrn Crommelin berechnete Ephemeride des Halleyschen Kometen in Astron. Nachr., Bd. 182, S. 249 schließt vorläufig mit folgendeu Positionen, die die Aufsuchung des Kometeu in uächster Zeit etwas erleichtern dürften:

Dez. 11.4	AR = $3^h\,44.4^m$	Dekl. =	$+14°\,45'$	Gr. =	13.1 (12.2)
16.4	3 22.3		+14 4		13.0 (12.0)
21.4	3 0.6		+13 18		13.0 (11.9)
26.4	2 40.2		+12 28		12.9 (11.8)

Die Größen sind nach zwei Formeln herechnet, wovon die zweite voraussichtlich die Helligkeit hesser anzeigt als die erste. Am 26. Dezember 1909 sind die Entfernungen des Kometen von der Sonne und der Erde gleich 316.5 bzw. 205.4 Mill. Kilometer.

Bei der Berechuung der Störungen des periodischen Kometen Spitaler 1890 VII fand Herr F. Hopfner für die Erscheinung von 1903 eine Verschiebung des Perihels vom 27. Juli auf den 11. Dezember. Dadurch wurden die Sichtbarkeitsverhältnisse noch wesentlich günstiger, als sie nach der ungestörten Bewegung zu erwarten waren (vgl. Rdsch. XVIII, 1, 1903). Die Umlaufszeit ist um 0.45 Jahre länger geworden, das nächste Perihel sollte demnach 1910 anfangs Oktober stattfinden.

A. Berherich.

Berichtigung.

S. 623, Sp. 1, Z. 60 v. o. lies: „Lampa" statt: Lampe.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 16. Dezember 1909. Nr. 50.

Die Tektonik der Ostalpen.

Von Prof. **Viktor Uhlig** (Wien).

(Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 23. September 1909.)

(Schluß.)

Im Allgäu kommen, wie schon angedeutet wurde, zwischen dem helvetischen Sockelgebirge und der ostalpinen Decke vereinzelte Fetzen von lepontinischen Gesteinen hervor, von denen man annimmt, daß sie von der ostalpinen Decke an ihrer Basis nach Norden mitgeschleppt wurden. Ostwärts verlieren sich zunächst die Spuren dieser Erscheinung. Aber etwa von Gmunden angefangen bis an das Ostende der Alpen ist neuerdings eine Zwischenzone zwischen der ostalpinen und der helvetisch-beskidischen Decke nachweisbar. Auch sie enthält zahlreiche größere und kleinere Schollen von mesozoischen Gesteinen (tektonische Klippen), liegt einerseits über der helvetisch-beskidischen Saudsteinzone und seukt sich andererseits unter die ostalpine Decke ein und nimmt sonach eine ähnliche Stellung ein wie die lepontiuischeu Decken des Westens. Es handelt sich aber hier nicht um spärliche Fetzen, wie im Allgäu, sondern um eine fast ununterbrochene, breite, selbstäudige Zone, deren Klippen von eigenartigen Flyschbildungeu umhüllt sind.

Gewisse Gesteine dieser Klippenzone erinnern hinsichtlich ihrer Fazies an die lepontinischen Bildungen des Westens, so der Zoophycos-Dogger von St. Veit in Wien, die Acanthicusschichten und das Tithon von Waidhofeu a. d. Ybbs, teilweise auch die Grestner Schichten. Vereinzelt auftretende Fetzen von Serpentin und andereu basischen Gesteinen bilden ein Seitenstück zu den basischen Felsarten der rätischen Teildecke Steinmanns. Andere Gesteine, wie namentlich die Hornsteinkalke und Radiolarite des Oberjura und Neokom und die Posidonienschiefer, sind ersichtlich identisch uit den pieninischen Klippenkalken und Posidouienschiefern der Karpathen. Für andere Gesteine, wie z. B. die roten Granitschollen des Pechgrabens, fehlt es vorläufig noch an Anknüpfungspunkten. Aber alle diese Gesteine sind teils gänzlich, teils in einzelnen Merkmalen verschieden von den geologisch gleichalterigen Bilduugen der ostalpinen Decke.

Die Tektonik der Klippenzone der Ostalpen zeigt im wesentlichen denselben Grundzug wie die Sandsteinzone: sie besteht aus isoklinalen, vorwiegend nach Süden einfallenden Schichtenpaketen, Schuppen und isolierten Schubfetzeu, die zwischen gleichgerichtete Flyschbildungen eingeschaltet sind, nur ist hier der jurassische Anteil weit stärker vertreten als in der Sandsteinzone. Die Bewegung erfolgte vermutlich unter der mächtigen Last der ostalpinen Decke und führte zu einer völligen Laminierung, einer Zerlegung und Zerreißung der einzelnen Teildecken in isolierte, von lepontinischem Flysch umhüllte Grund- und Schubschollen.

Die Zusammensetzung der ostalpinen Klippenzone, ihre Tektonik, ihr selbständiges Auftreten erinnern lebhaft an die pieninische Klippenzone der Karpathen. Es besteht hier dasselbe Verhältnis, wie wir es schon beim östlichen Teile der Sandsteinzone bemerkten. So wie das pieniuische Deckensystem der Karpathen in mindesteus zwei Teildecken zerfällt, so wird man auch in der pieninisch-lepontinischen Decke der Ostalpen gewiß noch zwei oder selbst mehrere Serien nachweisen. Ähnlich wie die Sandsteinzone bildet auch die pieninisch-lepontinische Klippenzone der Ostalpen ein weites, man köunte fast sageu juugfräuliches Forschungsfeld. Die Klippen selbst sind nur zum kleineren Teile bekannt, die Flyschbildungen dieser Zone mit ihren eigenartigen Geröll- und Blockbildungen fast gänzlich verkannt. Die Deckenlehre verleiht auch dieser Zone neues und tieferes Interesse und wird die Ausfüllung dieser empfindlichen Lücke sicherlich beschleunigen.

Währeud das helvetische System in den Ostalpen ausschließlich am Nordrande der ostalpinen Decke hervorblickt, kommt das lepoutinische nicht nur am Nordrande, sondern in seiner metamorphen Ausbildung auch an drei Stellen der sogenannten Zentralzone der Alpen zum Vorschein. Diese Stellen entsprechen Regionen, in denen sich die lepoutinischen Decken besonders stark aufwölben. Die auf diesen Wölbungen gelegene Partie der ostalpinen Decken wurde abgetragen, so daß die tieferen Decken in „Fenstern“ sichtbar wurden. Wir bezeichnen diese Stellen als das Unterengadiner und das große Tauernfenster. Die dritte Region bildet das Semmeringgebiet.

Im Unterengadiner Fenster kommen die Bündner Schiefer, die in Graubünden nuter deu kristallinen Schiefern und den Kalken der ostalpinen Decke verschwinden, wieder zum Vorschein. Sie nehmen vou Ardetz bis Prutz eine ungefähr elliptisch begrenzte Region zu beiden Seiten des Inn ein, um sich ostwärts neuerdings unter die ostalpine Decke, und zwar unter die archäische Ötztaler Masse zu versenken.

An der Linie Sprechenstein—Sterzing—Steinach am Brenner tauchen die lepontinischen Gesteine neuerdings hervor und setzen nun in Form eines ostwestlich gestreckten, nach Norden leicht konvexen und bis zum Katschbergpaß im Osten reichenden Rechtecks das große Tauernfenster zusammen. P. Termier hat zuerst den kühnen Versuch unternommen, diese Region, welche mit die gewaltigsten Stöcke unserer Zentralalpen, die Zillertaler, Tuxer, Venediger und Granatspitzgruppe, Großglockner-, Sonnblick- und Hochalmmassiv umfaßt, als lepontinisches Fenster hinzustellen und darauf die großen Hauptzüge der ostalpinen Tektonik aufzubauen. Man kann wohl heute sagen, daß dieser Versuch im wesentlichen als gelungen zu betrachten ist.

Die Kernteile des großen Fensters nehmen Orthogneise, Grauite und Tonalite ein, darüber liegen ringsum verschiedene mehr oder minder stark metamorphe Schiefer. Wegen dieses geologischen Verhaltens hat man diese als Schieferhülle, jene als Zentralgneis und Zentralgranit bezeichnet. Wir müssen es uns leider versagen, hier auf eine nähere Gliederung der so merkwürdigen, fossilfreien Schieferhülle einzugehen, beschränken uns vielmehr auf die Bemerkung, daß gewichtige Wahrscheinlichkeitsgründe für das mesozoische Alter des jüngeren Teiles der Schieferhülle und die Gleichstellung mit der Trias und den Bündner Schiefern der Westalpen sprechen. Dieser jüngere Teil der Schieferhülle setzt mit Quarziten und verrucanoartigen Gesteinen, Dolomit- und Kalkmarmoren (Angertalmarmor, Hochstegenkalk) ein, darüber liegen Kalkphyllite und Kalkglimmerschiefer in Wechsellagerung mit Grünschiefern.

Die Lagerung ist eine scheinbar kuppelförmige, da die Schichten im nördlichen Teile des Fensters nach Norden, im südlichen nach Süden einfallen. Verschiedene Umstände, besonders die Verhältnisse in der nördlichen Partie des Hochalmmassivs zeigen, daß nur die südliche Zone der Gneise im Untergrunde wurzelt, die nördliche dagegen kurze, von der Schieferhülle umzogene und nach Norden überschlagene Tauchdecken bildet. Verfolgt man nun die Struktur der Ostalpen von den zentralen Gneiskuppeln einerseits nach Norden, andererseits nach Süden, so sieht man beiderseits eine Reihe von ungefähr parallelen Gesteinsbändern des ostalpinen Systems auftreten, die an der Nordseite nach Norden, an der Südseite nach Süden einfallen. Da aber der Untergrund dieser Bänder im Norden, die lepontinische Schieferhülle, nicht autochthon, sondern bereits nach Norden überschlagen ist, so ist es klar, daß auch alle folgenden ostalpinen Gesteinszonen bis an den Nordrand der Kalkzone ebenfalls überschoben sein und große Decken bilden müssen. Wir können diesen Schluß um so sicherer aussprechen, als ja die Wurzellosigkeit der ostalpinen Decken auch an ihrem Nordrande durch das Hervortreten der lepontinisch-pieninischen und der helvetisch-beskidischen Decken beglaubigt ist. Die nach Süden geneigten Gesteinsbänder an der Südseite der scheinbaren Zentralgneiskuppeln aber erscheinen als Wurzeln jener nach Norden übergeschobenen Decken.

Decken und Wurzeln des ostalpinen Systems stehen um das große lepontinische Fenster herum mit einander in Verbindung. Je weiter im Norden eine Teildecke gelegen ist, um so weiter im Süden befindet sich die zugehörige Wurzel. Die aus den Wurzeln schräg nach Norden aufsteigenden Decken erreichen ungefähr in der Mitte der sogenannten Zentralalpen ihren Scheitel, um sich sodann nach Norden zu senken. Diese allmähliche Absenkung nach Norden ist noch in der Kalkzone erkennbar; erst im nördlichen Teile dieser Zone beginnt sich die Decke zu einer Art Aufbrandungszone aufzubiegen und konform der Klippen- und Sandsteinzone nach Süden einzufallen. Am Nordrande müßten die Stirnwölbungen des ostalpinen Deckensystems gelegen sein; sie werden aber wohl vielfach zusammengedrückt und zerrissen gewesen sein und sind wohl größtenteils der Denudation verfallen.

Das ostalpine Deckensystem zeigt demnach gewissermaßen eine Zwiebelschalenstruktur. Die einfache Gesetzmäßigkeit dieser Tektonik erfährt aber mancherlei Abänderungen und Verdunkelungen. Die Ausbreitung der Decken geht nicht überall gleichmäßig vor sich. Gewisse Zonen sind streckenweise zerrissen, in Schollen zerlegt, ausgewalzt, in Breccien umgewandelt oder selbst gänzlich unterdrückt; an anderen Stellen können sie zu übergroßer Mächtigkeit angestaut sein. Nicht selten erscheinen untergeordnete Undulierungen und Gegenfalten. Die Wurzeln können örtlich steil gestellt oder selbst invers nach Norden geneigt sein, und Ähnliches gilt von den Absenkungsteilen der Decken. Der westliche Teil der Ostalpen ist im ganzen stärker gehoben als der östliche, und daher sind die höheren Teildecken des ostalpinen Systems wie auch die Wurzelregion hier viel stärker oder selbst gänzlich abgetragen. Durch das intensive Vordringen der Dinariden nach Norden im südöstlichen Tirol erscheint hier ferner der Hauptstamm der Alpen stark eingeschnürt oder verdeckt, während er sich im Osten breit und ungehindert ausdehnt.

Eine große Rolle spielen ferner die älteren Faltungs- und Denudationsvorgänge. Schon vor Ablagerung der Oberkreide und des Alttertiärs vollzogen sich intensive Faltungen, und das neu entstandene Gebirge war einer so tiefgehenden Abtragung ausgesetzt, daß in einzelnen Regionen hierdurch selbst das ganze Mesozoikum entfernt werden konnte, wie das bekannte Gosauvorkommen des Kainachbeckens bei Graz lehrt. Endlich sind in diesem Zusammenhange auch noch jüngere Brüche in Betracht zu ziehen.

Durch alle diese überaus variablen Verhältnisse wird die Gesetzmäßigkeit des Aufbaues natürlich stark beeinträchtigt und die Erkennung dieser Gesetzmäßigkeit ungemein erschwert. Es ist daher wohl begreiflich, wenn die Analyse des ostalpinen Deckensystems und seine Zerlegung in Teildecken noch nicht weit gediehen ist. Wir überblicken heute nur wenig sichergestellte Zusammenhänge, andere erscheinen nur in

unsicheren Umrissen und können nur tastend und mit Vorbehalten angedeutet werden.

Über der tieflepontinischen Schieferhülle erscheint zunächst das Tauerndeckensystem, dem die großen Decken des Brennergebietes und der Radstädter Tauern, ferner die Zone der sogenannten Klammkalke, die Diploporendolomite von Krimml angehören. Im äußersten Osten der Alpen vertreten die mesozoischen Bildungen des Semmering dieses Deckensystem. Die Gesteine dieser Decken sind metamorph, wenn auch in geringerem Grade als die eigentliche Schieferhülle; die schieferigen Bildungen sind gefältet, sämtliche Gesteine stark gestreckt und von einer sehr gleichmäßigen, ungefähr nordsüdlichen Klüftung durchsetzt. Besonders in den tieferen Zonen sind die Gesteine gewalzt und häufig in Schollen zerlegt. Die Detailarchitektur zeigt große liegende Falten, bisweilen von einer unauflösbaren Komplikation. Alle diese Erscheinungen vereinigen sich zu einem tektonischen Typus, der den eigentlichen ostalpinen Decken völlig fremd ist.

Die mesozoischen Bildungen der Tauern- und Brenner-Decken transgredieren nicht über die darunter liegende „Schieferhülle", wie man früher angenommen hat, sondern ihr Kontakt ist ein abnormaler Dislokationskontakt. Mächtige Reibungsbreccien bezeichnen an vielen Stellen ihren Weg. Nach Norden hin fließen die Tauerndecken namentlich in der Gegend des Brenner und der Radstädter Tauern unter sekundären Wellungen weithin ab. Eine kaum unterbrochene Folge von Schollen der Tauernfazies verbindet diese Decken im Norden des Tauernfensters mit der Wurzelzone im Süden. Isoklinale, zerrissene und zusammengepreßte schmale Schollen von reduzierter Mächtigkeit der verschiedensten Tauerngesteine in wenig regelmäßiger Anordnung verraten den eigenartigen tektonischen Charakter der Wurzelregion, deren Verlauf ungefähr der Linie Sprechenstein—Windisch-Matrei—Kals-Mokarspitz—Makerni-Spitz entspricht.

Im Süden lagern auf der Wurzelzone des Tauernsystems alte granatenführende Glimmerschiefer und Gneise in Verbindung mit kristallinen Kalken, Amphiboliten und Pegmatiten. Ähnlich breiten sich auch im Norden über den Tauerndecken alte kristalline Gesteine weithin aus, wie die Gneise des Schladminger Deckenmassivs, die Gneise und granatenführenden Glimmerschiefer des Ötztaler Deckenmassivs und die Pinzgauer Phyllite. Diese alten kristallinen Gesteine sind es, welche die Basis und den Kern der ostalpinen Decken bilden, und welche beim Deckenvorschub zurückgeblieben sind und als kristalline Zentralzone bezeichnet wurden, während die mesozoischen Gesteine, die sogenannte Kalkzone, weiter nach außen vordrangen.

Daß die alten kristallinen Deckengesteine im Norden mit den gleichnamigen Wurzelgesteinen im Süden zusammenhängen, ist durch den Übergang der Wurzel in die Decke zu beiden Seiten der großen lepontinischen Aufwölbung verbürgt. Während sich aber dieser Übergang an der Ostseite östlich vom Katschbergpaß in breiter Zone vollzieht, scheint im Westen die lepontinische Region in den Marmorbändern des Ridnauntales westlich von Sterzing eine schmale, aber ziemlich weit ausgedehnte Fortsetzung nach Westen aufzuweisen, so daß erst im westlichsten Tirol eine völlige Verschmelzung der alten kristallinen Felsarten der Decke und Wurzel eintritt.

Im Norden der großen lepontinischen Aufwölbung ist der Zusammenhang der einzelnen Deckenteile mehrfach unterbrochen. Auf den undulierten kristallinen Deckengesteinen östlich der lepontinischen Aufwölbung sind paläozoische und triadische Gesteine in mehreren isolierten, zum Teil weit ausgedehnten Partien aufgelagert, wie das Paläozoikum von Murau und Graz, die Gosaumulde der Kainach, das Mesozoikum und Alttertiär von Eberstein und St. Paul und Kärnten. Leider ist die Erforschung dieses Teiles der Alpen noch nicht weit genug gediehen, um ein gut begründetes Urteil über die Beziehungen dieser Gebirgsteile zu einander zu gestatten. Dagegen läßt eine andere, als Grauwackenzone zusammengefaßte Formationsfolge schon jetzt eine sehr merkwürdige gesetzmäßige Teilung erkennen. Die tiefere Partie dieser Zone besteht aus Phylliten, Quarziten und einer mächtigen Entwickelung von Gesteinen der Kohlenformation, und zwar sowohl von teilweise in Magnesit umgewandelten Kalken mariner, wie auch von Konglomeraten, Sandsteinen, pflanzenführenden Schiefern und Graphitlagern terrestrischer Entstehung. Dazu kommen isolierte Serpentinstöcke und nach oben Porphyroide (Perm?), vereinzelt auch Werfener Schiefer der Untertrias. Diese tiefere Serie ist nun stets in deutlicher Weise von silurischen und devonischen Kalken, Dolomiten und Schiefern überschoben, die sowohl durch ihre Erzführung wie durch vereinzelte Fossilfunde Berühmtheit erlangt haben.

Diese Teilung der Grauwackenzone läßt sich westlich vom Semmering parallel dem Mürz- und dem Liesing- und Paltental bis in das Ennstal verfolgen, und es liegen Anhaltspunkte dafür vor, daß diese Art der Anordnung auch weiter im Westen zwischen Dienten und Kitzbühel besteht. Während nun die höhere silurisch-devonische Schubmasse mit der Kalkzone der Ostalpen eng verbunden zu sein scheint und diese trägt, ruht die tiefere karbone Serie auf den Granit- und Gneiskernen des Bösenstein und der Gleinalpe, die ihrerseits wieder über die Decke der alten Glimmerschiefer geschoben erscheinen.

Westlich der großen lepontinischen Aufwölbung der Hohen Tauern nimmt der kristallin-archäische Rücken des ostalpinen Deckensystems eine etwas einfachere Gestaltung an. Im Ortler-Gebiet ist er von Mesozoikum überspannt, das an seinem Ostrande Anzeichen eines sekundären Ostschubes und im ganzen Gebiete eine gewisse, wohl nur untergeordnete Deckenbildung erkennen läßt.

Bedeutungsvoll treten die Teilungen des ostalpinen Deckensystems in der mesozoischen Kalkzone hervor. Am zweifellosesten und klarsten und daher dem Auge am großartigsten erscheinen diese Teilungen und Überdeckungen im westlichen Abschnitte der Ostalpen, wie man den Arbeiten der

bayerischen Geologen und den erschöpfenden Aufnahmen O. Ampferers mit Sicherheit entnehmen kann. Aber auch der mittlere und östliche Abschnitt enthält gewisse Hinweise auf die Existenz von Teildecken.

Der Südrand der Kalkzone ist ein Abwitterungsrand. Seine mauerartig zu Ende gehenden Kalkwände weisen auf eine ehemalige Fortsetzung über alle die lepontinischen Decken hinweg zu der Wurzelregion im Süden, die wir in dem oft besprochenen Gailtaler Kalkgebirge zu suchen haben. Sowohl die nordalpine Fazies dieses merkwürdigen Gebirges, das sich in schmalem, aber geschlossenem Zuge von Sillian in Tirol zur Villacher Alpe und von hier über den Hochobir und die Petzen bis an den Südrand des Bachergebirges verfolgen läßt, wie auch seine vorwiegend isoklinale, steile Lagerung, sein enger Anschluß an die altkristalline Wurzelregion lassen über die Berechtigung dieser Auffassung keinen Zweifel zu. An seinem Westende verschmälert sich der Wurzelzug, er geht schließlich in eine Reihe von kleinen, zwischen die alten Gesteine steil eingezwängten Schollen von diploporenführendem Triasdolomit, Rhät und Lias über, die namentlich bei Wimbach, Brunneck, Kalchstein, endlich in Mauls im Eisacktal und am Peuserjoch hauptsächlich durch F. Teller nachgewiesen sind.

Auf dem langen Wege durch die Ostalpen, den wir mit der eben besprochenen Wurzelzone beschließen wollen, haben wir manche Erscheinungen wahrgenommen, die sich befriedigend in den Rahmen der Deckenlehre einfügten. Von anderen können wir erwarten, daß sich eine solche Einfügung später zwanglos ergeben werde. Wir haben aber auch gesehen, daß die Deckentektonik wie in den Westalpen, so nicht minder auch in den Ostalpen eine wahre Flut von neuen Vorstellungen, neuen Zusammenhängen und tieferen Einblicken eröffnet.

Wir wußten von manchen Erscheinungen, wie von der nordalpinen Fazies und der abweichenden Tektonik der Gailtaler Alpen, seit langer Zeit, daß sie eine besondere Bedeutung haben müßten, aber erst die Deckentektonik hat ihren wahren Inhalt bloßgelegt. Scheinbare Gegensätze der Tektonik, wie die südliche Neigung der Sandstein- und Klippenzone und die nördliche des Kalkhochgebirges sind als Äußerungen eines und desselben tektonischen Vorganges erkannt. Anscheinend unwesentliche Randteile der Alpen, wie die Sandsteinzone und die früher fast völlig übersehene Klippenzone, haben sich als wesensgleiche und sehr interessante Glieder des Gesamtbaues erwiesen. In den Klippen erblicken wir nunmehr nicht nur stratigraphisch wichtige Zwischenglieder, sondern auch untrügliche Anzeichen tektonischer Gliederungen. Die früher als Besonderheit empfundene, aber unverstandene Schieferhülle der Hohen Tauern ist nun durch die Anknüpfung an die Westalpen aufgehellt und bildet einen Angelpunkt der Tektonik.

Die Stratigraphie konnte vordem fast nur so viel Interesse bieten, als durch die fossilen Floren und Faunen bestritten wurde. Heute ist sie von neuen geologischen Gesichtspunkten belebt. Da und dort in der Kalkzone zum Vorschein kommende Lappen von Oberkreide nötigten vordem zur Annahme von Fjorden der Oberkreidezeit; Schollen von Hallstätter Kalken in der Nachbarschaft von Dachsteinkalk zeitigten gar die Annahme von besonderen Kanälen, in denen sich die Hallstätter Kalke abgesetzt haben sollten. Dieses Nebeneinandervorkommen der Formationen ist jetzt als eine tektonische Erscheinung erkannt, und die erwähnten unbefriedigenden Hilfsvorstellungen sind entbehrlich geworden. Wir können nunmehr den Übergang der Oberkreide der helvetischen und der lepontinischen Region mit ihren nordischen Faunenanklängen in die Gosauformation der ostalpinen Decken und die Wandlungen ihrer Faunen in zutreffender Weise überblicken und gelangen zu besseren Vorstellungen über die Herkunft und Bedeutung der mannigfachen Blöcke der Oberkreide und wohl auch des Alttertiärs.

Zur Erklärung des nicht zu übersehenden faunistischen und lithologischen Kontrastes des alpin-karpathischen und des außeralpinen Mesozoikums griff M. Neumayr vor Jahren zur Aufstellung einer Meeresströmung, die beide Gebiete getrennt haben sollte. Diese Hypothese mußte aber an Stellen versagen, wo sich beiderlei Gesteine bis auf wenige Kilometer nähern und daher für eine Meeresströmung keinen Raum lassen; sie konnte auch die Verhältnisse der Westalpen nicht erklären, wo das außeralpine Mesozoikum in das alpinhelvetische allmählich übergeht. Heute wissen wir, daß auch hier eine rein tektonische Erscheinung vorliegt: in den Westalpen gewährt die Denudation der höheren alpinen Decken vollen Einblick in den Übergang des außeralpinen in das alpine Mesozoikum; in den Ostalpen liegt die Übergangsregion unter den ostalpinen Decken begraben, die fast bis an den Rand des Gebirges vorgeschoben sind und so den Kontrast zwischen alpin und außeralpin besonders schroff erscheinen lassen. Ebenso wie die Neumayrsche Hypothese ist auch das Vindelizische Festland Gümbels überflüssig geworden.

Allerdings ist es richtig, daß die geologischen Erscheinungen der Ostalpen nicht so eindrucksvoll und laut für die Deckenauffassung sprechen wie die der Westalpen. Ist doch in den Ostalpen vorwiegend nur ein Deckensystem ausgebreitet, dessen Sockelgebirge sich nicht unmittelbar der Betrachtung aufdrängt. In solchen Fällen wird es immer schwer bleiben, ein übergeschobenes Deckengebirge von einem autochthonen zu unterscheiden. Vergebens sucht man in den Ostalpen ein Gebiet, in dem die obersten tertiären Schichten eines Sockelgebirges durch ein mesozoisches Deckgebirge in so unbezweifelbarer Weise überlagert sind wie etwa die helvetischen Decken von den lepontinischen in der Ostschweiz, in Savoyen oder im Embrunais. Kein Teil der Ostalpen erschließt gigantische Überschiebungen in so überwältigender Klarheit wie die Glarner Alpen, die Diablerets oder der Mt. Joly. Auch jene erstaunlichen, von oben herabkommenden und von unten her sich teilenden Steinkaskaden, wie wir sie am Urner See oder im Diablerets-Wildhorngebiete

bewundern, wird man hier ebensowenig finden wie die meilenweiten Überdeckungen der Dent Blanche und der anderen Deckenmassive. Es ist daher auch wohl zu verstehen, warum die Deckenlehre in den Westalpen ausgebildet wurde, obgleich der erste Anstoß dazu von den Ostalpen ausgegangen ist.

Jetzt aber, da die neue Einsicht gewonnen ist, wird auch die plumpere und in jedem Belange verschlossenere Masse der Ostalpen der Forschung neue Errungenschaften nicht versagen. Wohl stehen wir heute noch zahlreichen Rätseln gegenüber, aber wir haben die beglückende Gewißheit, daß sich der Schlüssel zur Lösung mancher von ihnen in unserer Hand befindet, und daß ihre Lösung nur noch eine Frage der Zeit ist. Schon treten früher verkannte Gesetzmäßigkeiten und neue Verbindungen klar hervor, das bisherige Wirrsal der tektonischen Elemente beginnt sich zu lichten und sich zu neuen Leitlinien gesetzmäßig anzuordnen. Es wäre natürlich verfehlt, die endlich erstandene Synthese der Alpen als letztes und definitives Bild dieses Gebirges zu betrachten; das hieße das Wesen der Wissenschaft gänzlich verkennen. Aber gegenwärtig hat diese Zusammenfassung unseren Einblick wie nie zuvor gesteigert und eine heuristische Kraft bewährt, die unsere Forschung noch für lange hinaus befruchten wird.

Man wird später gewiß noch weit vollständigere und an die Wirklichkeit mehr angenäherte Bilder des Alpenbaues erlangen, als es das heutige ist. So wie französische Forscher vor wenigen Jahren bemerkten, daß von dem stolzen Westalpenbilde Ch. Lorys kein Stein mehr auf dem anderen geblieben sei, so wird es unzweifelhaft auch dem jetzigen Bilde ergehen. Aber eine Errungenschaft wird sicherlich erhalten bleiben: die Erkenntnis, daß weit ausholende flache Überschiebungen eine große Rolle im Aufbau unserer Erdkruste spielen. Eindringlicher als jede theoretische Erwägung spricht die weite Verbreitung dieser Erscheinung und ihre Wiederholung in verschiedenen Epochen für die fortdauernde Schrumpfung und Verdichtung unserer Erde.

Wie auch immer man sich diese großen seitlichen Bewegungen physikalisch zurechtlegen wird, so wird man sie doch immer zu den intensivsten Äußerungen der endogenen Kräfte unserer Erde zählen müssen, die man kennt. Sie konnten sich kaum vollziehen, ohne wiederum auf die gesamten physikalischen Verhältnisse unseres Planeten zurückzuwirken. Indem die Geologie diesen Fragen immer näher treten und ihre Forschungen auf die ganze Erdkruste ausdehnen wird, mag es ihr wohl gelingen, Beziehungen zu erschließen, deren Bedeutung heute noch nicht abzusehen ist. So wird die Wissenschaft ihrer vornehmsten und letzten Aufgabe, an dem Beispiele unserer Erde die Entwickelung eines Gestirns mit fester Kruste aufzuzeigen, allmählich näher zu kommen suchen.

Auf diesem langen, langen Wege wird die Deckenlehre nur eine Episode, aber gewiß keine unrühmliche bilden.

H. Klaatsch: Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie. (Archiv für Anthropologie 1909, N. F., Bd. 8, S.-A., 23 S.)

Die alte Kraniometrie hat ein gewaltiges Zahlenmaterial von Schädelmaßen aufgehäuft, die den Anschein größter Exaktheit erwecken, ohne diese wirklich zu bieten. Viele Meßpunkte sind unbestimmt, und auch sonst ist dem subjektiven Empfinden des Messenden ein ziemlicher Spielraum eingeräumt. Herr Klaatsch sucht nun für Schädelmessungen eine exaktere Methode auszuarbeiten, die ganz objektives Arbeiten gestattet, und deren Resultate eine sichere Grundlage für morphologische Beurteilungen bieten.

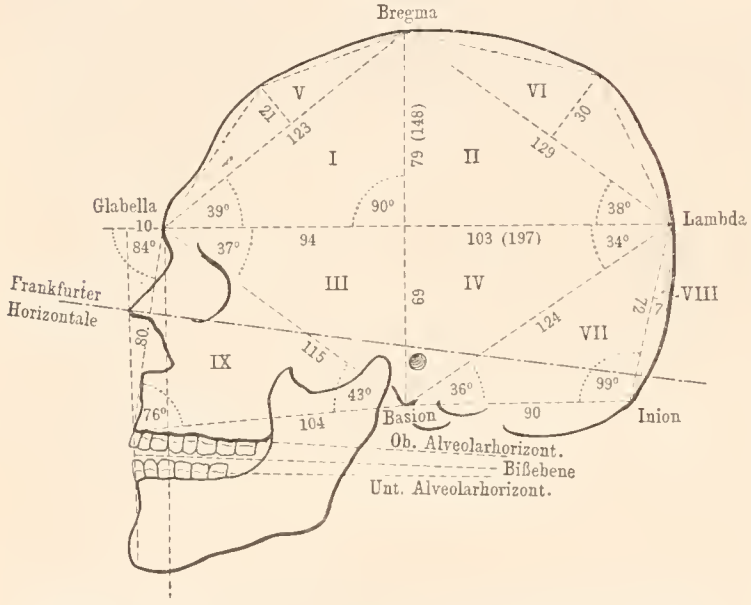
Zunächst erörtert er die Maßmethode am Unterkiefer, der bisher ziemlich vernachlässigt worden ist, obwohl sich zweifellos auch in ihm Rassenverschiedenheiten widerspiegeln müssen, da er zum Schädel enge Beziehungen aufweisen muß. Es handelt sich zuvörderst darum, eine Vergleichsebene zu gewinnen, auf die alle Unterkiefer einzustellen sind. Herr Klaatsch wählt dazu den unteren Alveolarhorizont, d. h. die Ebene, die die Ränder der Zahnalveolen umfaßt, und die der Bißebene ziemlich parallel verläuft. Dann läßt sich z. B. die für die einzelnen Rassen charakteristische Kinnbildung einfach charakterisieren. Herr Klaatsch errichtet nämlich im vordersten Punkte des Unterkiefers, zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen auf der Alveolarebene das Lot. Dieses geht nun entweder durch den Unterkieferknochen hindurch, oder es berührt ihn, oder es verläuft vollständig frei. Danach unterscheidet Herr Klaatsch ein positives, neutrales und negatives Kinn. Daneben lassen sich aber auch sonst wesentliche Unterschiede in der Kinnbildung feststellen, auf die näher einzugehen uns hier zu weit führen würde, ebenso wie eine Auseinandersetzung über die anderen am Unterkiefer zu messenden Kurven.

Positiv ist das Kinn bei den meisten Europäern, und zwar bildet bei ihnen die vom vorderen Zahnrande an das Kinn gelegte Tangentialebene mit der Alveolarebene einen „Kinnwinkel“ bis zu 120°. Negativ ist das Kinn bei den altdiluvialen Kiefern, und zwar sinkt der Kinnwinkel bei einem Kiefer von Krapina bis auf 67°. Negativ ist auch das Kinn aller Australier und Neger. Letzteres ist auffällig, da das Relief des Negerkinns sonst sehr an das des Kinns der Europäer erinnert. Vermittelnde Formen, die um das Neutralkinn variieren, finden sich besonders bei Malaien, Polynesiern und Mongoloiden.

Die Urform des Menschen und der Menschenaffen besaß offenbar ein Negativkinn, und zwar ein solches, an dem sich ein Kinnwinkel ebensowenig bestimmen läßt wie bei den lebenden Menschenaffen und einigen fossilen menschlichen Kiefern. Der Unterkiefer war gleichmäßig gerundet, es fehlte die Einsenkung unterhalb der Schneidezähne, die erst das Anlegen einer Tangente ermöglicht. Schon bei manchen Australiern ist diese Vertiefung kaum angedeutet, während sie beim Europäer nie fehlt. Diesen primitiven Zustand haben sich die Gibbons am treuesten bewahrt, die

überhaupt in ihrer Kinnbildung dem Menschen am nächsten stehen. Man kann überhaupt nicht sagen, daß den Menschenaffen ein Kinnvorsprung fehlt, dieser hat bei ihnen nur einen anderen Entwickelungsweg eingeschlagen als beim Menschen. Dies zeigt sich auch in der Ausbildung des Kinnreliefs. Auch dieses beweist, daß die Menschenaffen von menschenähnlichen Vorfahren abgeleitet werden müssen, „selbst aber nicht direkt zur Erklärung menschlicher Befunde in genetischem Sinne benutzt werden können, sondern nur ganz indirekt durch die Hinweise auf den gemeinsamen Ausgangszustand".

Weiterhin wendet sich Herr Klaatsch dem Schädel zu, für dessen Ausmessung er neue, von den Schwalbeschen wesentlich abweichende Vorschläge macht. Als Horizontale wählt er die Linie Glabella (Vorsprung über der Nasenwurzel) — Lambda (Naht zwischen Hinterhauptbein und Scheitelbein) an Stelle der sogenannten Frankfurter Horizontale, die den unteren Augenhöhlenrand und den Ohrpunkt berührt. Eine zweite Hauptlinie verbindet das Bregma (Naht zwischen Stirnbein und Scheitelbein) mit dem Basion (tiefster Punkt in der Ebene der Ohröffnungen). Dadurch sind vier innere Schädeldreiecke bestimmt, über denen fünf weitere Dreiecke sich errichten lassen, wie aus der beigegebenen Figur ersichtlich ist. An dieser ist auch zu erkennen, daß im Mittelschnitte des Schädels nach Herrn Klaatsch 16 Längen- und 10 Winkelmessungen anzuführen sind.



Schädel eines Europäers mit den Klaatschschen kraniometrischen Linien.
I—IV Kranialdreiecke. V Frontaldreiecke. VI Parietaldreiecke. VII Hauptoccipitaldreiecke. VIII Nebenoccipitaldreiecke. IX Obergesichtsdreiecke.

Beispielsweise wird die Prognathie gemessen durch den Abstand der Glabella vom Fußpunkte des Lotes, das wir vom vorderen Ende des Oberkiefers auf die Haupthorizontale fällen, sowie durch den Winkel, den die vordere Seite des Obergesichtsdreieckes mit dieser Horizontalen bildet; in gewissem Grade auch durch den vorderen Winkel dieses Dreieckes. Herr Klaatsch erhält so bei einzelnen Schädeln folgende Werte, die wir zum Teil einer vor kurzem hier besprochenen Arbeit (Rdsch. 1909, XXIV, 581) entnehmen, die natürlich nicht verallgemeinert werden dürfen:

	Prognathiewinkel an Glabella	Abstand zwischen Glabella und Prognathiepunkt	Gesichtswinkel
Grönländer I . . .	85°	6 mm	78°
Negrito	84	7	75
Europäer (s. Fig.) .	84	10	76
Moriori	82	12	73
Grönländer II . . .	81	14	75
Feuerländer	80	18	69
Dajak	78	13	72
Zulu	76	—	71
Javane	75	20	78
Japaner	75	21	75
Junger Gorilla I . .	73	17	67
Weibl. Australier .	72	25	65
Neger	70	27	69
Junger Schimpanse .	66	28	60
Junger Gorilla II .	66	29	58
Australier	66	35	62
Alter Gorilla . . .	65	41	54

Andere Maße geben natürlich unter Umständen eine ganz andere Anordnung. So schwankt der Glabellawinkel im Dreieck I, der die Höhe des vorderen Schädeldaches mißt, bei den abgebildeten Menschenschädeln zwischen 43° (Javane) und 33° (Australier), während er bei den jungen Gorillas 28°, bei dem Schimpansen 23° und beim alten Gorilla nur 20° beträgt.

In der vorliegenden Arbeit vergleicht Herr Klaatsch besonders den Australierschädel mit dem eines Europäers. Es ergeben sich dabei neben beträchtlichen Abweichungen doch auch viele Übereinstimmungen. Bemerkenswert ist, daß bei beiden die Haupthorizontale des Schädels der Horizontalen des Unterkiefers parallel verläuft. Es ist auch dies ein Vorzug der neuen Horizontalen gegenüber der alten Frankfurter. Auch die von Schwalbe vorgeschlagene und viel verwendete Glabella-Inionlinie hat ihr gegenüber große Nachteile.

Aus den von Herrn Klaatsch gebrachten Beispielen geht hervor, wie verschieden im einzelnen die Proportionen menschlicher Schädel sein können, und es ergibt sich daraus die Mahnung, bei Rekonstruktionen aus einzelnen Schädelteilen, z. B. aus den Kalotten, sehr vorsichtig zu sein. Jedenfalls ist aber zu erhoffen, daß auf diesem kraniotrigonometrischen Wege neue feste Grundlagen für die vergleichende Anthropologie und Rassenkunde geschaffen werden. Th. Arldt.

K. Lerp: Über die innere Energie der Glastränen. (Physikalische Zeitschrift 1909, Jahrg. 10, S. 639—643.)

In das Verständnis der interessanten Erscheinungen, die bei der Explosion der Glastränen sich abspielen, kann nur die quantitative Bestimmung der Energie, die bei der

Explosion frei wird und in gar keinem Verhältnis steht zu der beim Abbrechen der Spitze geleisteten Arbeit, einen Weg anbahnen. Theoretisch läßt sich voraussehen, daß bei der Explosion eine Wärmeentwickelung stattfinden wird; denn in dem Glastropfen, dessen Oberfläche zuerst erstarrt war, erzeugt die weiter nach innen fortschreitende Erstarrung Spannungen, die wie jede Dehnung fester Stäbe Wärme absorbieren und bei der durch das Zerbrechen ermöglichten Zusammenziehung der Fäden wieder frei werden lassen.

Bevor nun Herr Lerp die bisher nur einmal von Dufour (1869) gemessene, beim Explodieren sich entwickelnde Wärmemenge bestimmte, ermittelte er zunächst das Drehungsmoment, das zum Abbrechen der Spitze nötig ist. Die Glasträne wurde zu diesem Zwecke festgeklemmt und mit dem ausgezogenen Ende auf eine Kante gelegt; in angemessener Entfernung wurde ein Gewicht gehängt, das die Spitze abbrach; und aus diesen Werten wurde die Biegungsfestigkeit der Träne bestimmt. Wenn auch die erlangten Werte keine große Genauigkeit besaßen, zeigten sie doch, daß die Festigkeit der Glastränen der für gehärteten Stahl bekannten recht nahe kommt.

Die Messung der beim Explodieren entwickelten Wärme erfolgte in einem kleinen, leichten Kalorimeter aus Messingblech von 30,48 g Gewicht, in dem sich außer der Glasträne das durch ein Drahtnetz geschützte Thermometer und ein Rührer befanden; als Kalorimeterflüssigkeit wurde Terpentinöl verwendet. In 10 Versuchen ergaben die Messungen Erhöhungen der Temperatur der Glasmasse zwischen 0,32 und 0,38°; der Mittelwert von 0,35° war höher als der von Dufour gefundene (0,30°). Die pro 1 g des Glases entwickelte Wärmemenge (im Mittel = 0,067 g-cal.) zeigte, daß die innere Energie der zwischen 3,23 g und 5,36 g variierenden Masse proportional ist.

Weiter bestimmte Herr Lerp die spezifischen Gewichte ganzer blasenfreier Glastränen und nach Schmelzung und Abkühlung das spezifische Gewicht desselben Glases im gewöhnlichen Zustande; aus diesen Werten wurde die Dilatation berechnet und gleich 0,006013 gefunden. Hiermit stand in recht naher Übereinstimmung der Wert für die Dilatation, die sich aus der vom Verf. für die Wärmeentwickelung der Tränen aufgestellten Formel ableitet.

Für den radialen Zug, der nötig wäre, in der Glasträne die äquivalenten Spannungen hervorzurufen, ergibt sich dann der merkwürdige Wert von 3819,5 Atmosphären.

G. Bredig und **J. W. Kerb:** Über die elektrische Reizschwelle katalytischer Pulsationen. (Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg 1909. N. F. Band X, Heft 1.)

In der Rundschau (1905, XX, 184; 1908, XXIII, 525) wurden Versuche von Bredig und Wilke berichtet über die sogenannte periodische Kontaktkatalyse. Es handelt sich hierbei um den Zerfall von wässeriger Wasserstoffsuperoxyd- (H_2O_2) Lösung in Wasser und Sauerstoff unter dem katalytischen Einfluß von Quecksilberoberflächen. Dieser Zerfall zeigt eine eigentümliche regelmäßige Pulsation seiner Geschwindigkeit, die sich, unter Benutzung des wechselnden Drucks des gebildeten Sauerstoffs, durch entsprechend angeordnete Registrierapparate in Form von geschriebenen Kurven verfolgen läßt; die Kurven sehen Pulskurven sehr ähnlich. Am interessantesten in ihrem Parallelismus zu physiologischen Erscheinungen war die Tatsache der Reizbarkeit des Systems. Man kann nämlich durch vorsichtige Regulierung der H- und OH-Ionen-Konzentration das System Quecksilber-Wasserstoffsuperoxyd so einstellen, daß zwar noch eine schwache, kontinuierliche Katalyse, aber keine spontane Pulsation mehr erfolgt. Leitet man nun durch dieses System einen Wechselstrom oder einen kontinuierlichen oder wechselnden Gleichstrom, indem man das Quecksilber zur Elektrode macht, so tritt Pulsation unter dem Einfluß dieses Reizes auf. Auch ein bereits pulsierendes System kann auf diese Weise beeinflußt werden, und man erhält charakteristische Pulsationskurven auf der Registriertrommel. An physiologische Vorbilder erinnert es besonders, daß die Wechselstromstärke, welche eben als Schwellenwert stark genug war, um Pulsation zu erregen, um so höher lag, je höher die Frequenzzahl des Wechselstromes war.

Nun hat bekanntlich W. Nernst (Rdsch. 1899, XIV, 510; 1908, XXIII, 341) ein Gesetz für die elektrische Reizung in physiologischen Systemen, insbesondere also für die elektrische Nervenreizung, entwickelt, das eine quantitative Beziehung zwischen dem Schwellenwert der Wechselstromstärke und der Frequenz dieses Wechselstromes feststellt. Ist i die Schwelle der Wechselstromstärke, n die Frequenz des Stromes, so wird das Gesetz durch die Formel $\frac{i}{\sqrt{n}} = k$ ausgedrückt.

Bei den so vielfach beobachteten Analogien zwischen physiologischen, besonders enzymatischen und katalytischen Prozessen, schien es von Interesse, zu untersuchen, ob auch hinsichtlich des Nernstschen Gesetzes physiologische und rein physikalisch-chemische Vorgänge sich gleich verhielten, d. h. ob auch die Reizung der katalytischen Pulsationen dem Nernstschen Gesetze folge. Es wurde daher ein in der erwähnten Weise, durch Zusatz von Essigsäure und Natriumacetat in bestimmten Mengen, ruhig gestelltes System mit Wechselströmen verschiedener Frequenz und wechselnder Stromstärke zur Pulsation gebracht und für jede Frequenz n die geringste Stromstärke i festgestellt, bei der noch gerade Pulsation eintrat. Dabei ergab sich die bemerkenswerte Tatsache, daß in der Tat für die Reizung des künstlichen katalytischen Systems das Nernstsche Gesetz gilt; der Quotient $\frac{i}{\sqrt{n}}$ war innerhalb sehr enger Grenzen konstant. Otto Ricsser.

O. Treboux: Stärkebildung aus Adonit im Blatte von Adonis vernalis. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1909, Bd. 27, S. 428—430.)

Adonis vernalis enthält in reichlicher Menge den Zuckeralkohol Adonit, den einzigen Pentit, dessen natürliches Vorkommen in der Pflanze sicher erwiesen ist, und der zudem als der entsprechende Alkohol der nur synthetisch erhaltenen Ribose den einzigen Vertreter der Ribogruppe im Pflanzenreiche darstellt. Da der Adonit von E. Merck in größter Reinheit geliefert wird, so konnte Herr Treboux durch Versuche feststellen, daß entstärkte Blätter von Adonis vernalis mit großer Leichtigkeit und besser als aus irgend einem anderen Material aus Adonit Stärke bilden (am besten werden die Blätter mit der Oberseite auf die 5prozentige Lösung gelegt). Auch ganze abgeschnittene Sprosse, die mit dem unteren Ende in die Lösungen tauchten, das Material also fast ausschließlich durch die Gefäße aufnahmen, zeigten reichliche Stärkebildung. In einem Versuche hatte ein 10 cm langer, blätterreicher Sproß in der Adonitlösung nach sechs Tagen so viel Stärke gebildet, daß er sich bis in die Spitze durch die Jodprobe schwarz färbte. In den Parallelversuchen mit Glucose, Lävulose und Rohrzucker wurden nur die Adern der unteren Blätter schwarz.

Versuche, auch andere Pflanzen zur Stärkebildung aus Adonit zu veranlassen, führten bis jetzt nur zu negativen Ergebnissen. Für Adonis vernalis erhellt jedenfalls aus den Versuchen die große physiologische Bedeutung des Adonits. F. M.

R. Marloth: Die Schutzmittel der Pflanzen gegen übermäßige Insolation. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1909, Bd. 27, S. 362—371.)

„Es ist eine bekannte Tatsache, daß viele Pflanzen der Wüsten und Halbwüsten ein fahles, erdfarbenes Äußeres besitzen, indem die Epidermis der Achsen sowohl

wie der Blätter durch verschiedenartige Überzüge, wie Wachs oder Harz, weiß- oder graugefärbt oder -bereift erscheint; viele Arten sind stark behaart oder mit einer dicken, lederartigen Epidermis versehen, durch welche das grüne Gewebe kaum hindurchscheint, und bei anderen sind die Blätter oder auch die ganzen Pflanzen braun, rost- oder lehmfarben geworden."

Solche Besonderheiten werden gewöhnlich nur als Schutzmittel gegen Transpiration betrachtet. Herr Marloth weist demgegenüber darauf hin, daß einige auch zu der Bestrahlung in Beziehung stehen; so die gedrungene Form, die weiße, graue oder braune Farbe. Das werde bewiesen durch das Verhalten solcher Pflanzen bei der Kultur in einem etwas weniger sonnigen Klima, z. B. schon in Kapstadt, wo sie 54 % der möglichen Bestrahlung erhalten (während die Ziffer in Deutschland durchschnittlich 38 %, auf den britischen Inseln 30 % beträgt). „Kugelige Pflanzen, z. B. Crassula columnaris, strecken sich hier, auch wenn sie so trocken wie möglich gehalten werden, bald zu einer Säule; das an seinem natürlichen Standorte (Tanqua karroo) ockerfarbene Mesembryanthemum truncatum Thunb. (Burchells M. turbiniforme) erzeugt in Kapstadt nur grüne Blätter, und viele andere in der Natur mißfarbige Arten erzeugen hier während des Winters (Regenzeit!) frischgrüne Blätter." Andererseits leiden die Pflanzen, wenn sie im Sommer unvermittelt aus dem Glashause ins Freie gestellt werden, stark durch Sonnenbrand, nach des Verf. Annahme infolge einer Abnahme der Schutzwirkung der Epidermisschichten im Laufe des Winters; „die Pflanzen waren verweichlicht worden".

Für eine Reihe von Pflanzen, die unter besonders extremen Bedingungen leben, stellt nun Verf. eigene Organe fest, die in noch vollkommenerer Weise als die erwähnten Eigenschaften dem Schutz gegen zu starke Insolation dienen. Verf. unterscheidet drei Gruppen solcher Bildungen: 1. Häutige Nebenblätter, welche die kleinen, fleischigen, grünen Blätter dachziegelartig bedecken. 2. Die vertrockneten Reste der alten Blätter bilden eine Scheide, die die fleischigen, grünen Blätter umhüllt. 3. Fensterblätter. Bei dieser Gruppe sind die dicken, fleischigen Blätter im Boden verborgen, und nur ihr stumpfes oder ganz flaches oberes Ende wird sichtbar. „In diesem Teile des Blattes fehlt das Chlorophyll, so daß das Licht hier eintreten und das an den Seitenwänden des Blattes befindliche Assimilationsgewebe von innen her im diffusen Zustande erreichen kann. Jedes Blatt hat also ein Fenster, durch welches es sein Licht erhält." Verf. hat bisher sechs solcher Pflanzen beobachtet. Dazu gehört Mesembryanthemum opticum, eine von ihm in sanderfüllten Felsspalten in Klein-Namaland aufgefundene neue Art. Auch das von ebendorther stammende M. rhopalophyllum Schlechter et Diels ist ein charakteristischer Vertreter der „Fensterpflanzen". Herr Marloth hebt hervor, daß hier schon die jüngsten Blättchen die eigenartige Struktur zeigen, das Fenster also nicht durch nachträgliche Zerstörung oder Absorption der Chloroplasten entsteht, wie das bei einer anderen hierher gehörigen Art, Bulbine mesembryanthemoides Haw. der Fall ist. F. M.

Literarisches.

R. Nimführ: Die Luftschiffahrt, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und technische Entwickelung. (300. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) 152 S. mit 42 Abbildungen. Geb. 1,25 ℳ. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Durch die Herausgabe des vorliegenden klar geschriebenen und mit guten, instruktiven Abbildungen reichlich versehenen Bändchens der beliebten Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen wird dem großen an der Luftschiffahrt heute besonders interessierten Publikum Gelegenheit gegeben, sich über die wissenschaftlichen Grundlagen und die technische Entwickelung der Luftschiffahrt vortrefflich zu orientieren. Im ersten Teil werden der Einfluß der atmosphärischen Luft auf in ihr befindliche ruhende und bewegte Körper, die Strömungsgesetze der Atmosphäre, der Tierflug, die Grundtypen von Vorrichtungen zur Fortbewegung durch die Luft und die Gleichgewichts- und Bewegungsgesetze aerostatischer Flugkörper besprochen. Der zweite, den technischen Ausführungsformen der Flugkörper gewidmete Teil gibt zunächst eine Darstellung der Anfänge der Luftschiffahrt mit Kugelballons und der historischen Entwickelung der lenkbaren Ballons bis zu den neuesten Typen von Motorballons des starren, unstarren und halbstarren Systems. Daran schließt sich die Beschreibung der für den aerodynamischen Flug geeigneten Konstruktionen, der Gleit- und Segelflieger, Drachenflieger, Schraubenflieger und Schwingenflieger an. Das kleine, zeitgemäße Buch ist weitesten Kreisen bestens zu empfehlen. A. Becker.

O. Nairz: Die elektrische Arbeitsübertragung. (Band 12 von „Wissen und Können".) 260 S. mit 144 Abbildungen. Geh. 6 ℳ. (Leipzig 1909, J. A. Barth.)

Wenn neuerdings vielfach der Versuch gemacht wird, die hervorragenden Errungenschaften der Elektrotechnik durch Zurückführung auf ihre physikalischen Grundlagen weiteren Kreisen inhaltlich näher zu bringen, so entspricht dies bei der großen allgemeinen Bedeutung dieses jüngsten Zweiges der Technik und dem Interesse, welches jeder den ihn direkt berührenden Fragen notwendig entgegenbringen muß, durchaus einem Bedürfnis. Jede Neuerscheinung der Literatur, die Wissenschaftlichkeit mit Allgemeinverständlichkeit zu vereinigen weiß, wird hier zu begrüßen sein. Besondere Wertschätzung gebührt in dieser Hinsicht der vorliegenden, durch wissenschaftliche Gründlichkeit ebenso wie durch Klarheit und Anschaulichkeit der Darstellung sich auszeichnenden Behandlung des speziellen, in unserer Zeit für unsere gesamte wirtschaftliche und kulturelle Entwickelung besonders bedeutungsvollen elektrotechnischen Gebietes der elektrischen Arbeitsübertragung.

Das Buch beginnt mit einer klaren Besprechung des Arbeitsbegriffes, der verschiedenen Energieformen und deren Umwandlungsmöglichkeiten und geht danach speziell auf die physikalischen Grundlagen der elektrischen Arbeitsübertragung ein. Wichtig sind hier die Erscheinungen des Elektromagnetismus und der Induktion und die Eigenschaften des Gleich- und Wechselstromes, deren Kenntnis die Wirkungsweise und die Art der Verwendung der Dynamos, Motoren und Transformatoren verständlich werden läßt. Neben der eingehenden Betrachtung dieser allgemeinen Hilfsmittel für die elektrische Arbeitsübertragung, wozu noch die Leitungen und Meßinstrumente zu rechnen sind, erfahren noch einige spezielle Anwendungsformen der Arbeitsübertragung, insbesondere die für die Zwecke der Beleuchtung, Heizung und des Bahnbetriebes üblichen, kurze Besprechung.

Das empfehlenswerte Buch dürfte namentlich auch Studierenden der Naturwissenschaften als wertvolles Orientierungsmittel gute Dienste leisten können.

A. Becker.

J. H. van 't Hoff: Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. (Zweites Heft.) VI u. 90 S. Mit 15 Abbildungen. Preis geh. 5 ℳ. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Charakter und Bedeutung des van 't Hoffschen Werkes, das in dem jetzt erschienenen zweiten Heft seinen Abschluß gefunden hat, sind bereits bei der ersten Anzeige (Rdsch. 1905, XX, 245) hinreichend gekennzeichnet worden.

Während der erste Teil dieser Untersuchungen sich mit den wichtigsten Bestandteilen der Salzlager ($K^{\cdot}$, $Na^{\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, Cl', SO_4'') beschäftigt, ist der zweite den Verbindungen gewidmet, die außerdem noch $Ca^{\cdot\cdot}$ und B_2O_3 enthalten. Diese ließen erhebliche experimentelle Schwie-

rigkeiten auftreten, die aber soweit überwunden wurden, daß der früher charakterisierte Plan in seinen wesentlichen Zügen ausgeführt werden konnte. Freilich hieten die „Salzlager" noch zahlreiche chemische uud geologische Probleme, deren Lösung sich der 1908 gegründete „Verhand für die wissenschaftliche Erforschung der deutschen Kalisalzlagerstätten" zur Aufgabe gemacht hat; die sichere Grundlage aller weiteren Arheiten aber werden die van 't Hoffschen Untersuchungen bleiben. Koppel.

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgegeben von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahr 1904 und 1905. Zwei Bände Folio. (Berlin 1909, E. S. Mittler und Sohn.)

Das Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands, umfassend die Abflußjahre 1904 und 1905, gleicht in Inhalt und Anordnung völlig seinen Vorgäugern. Da die früheren Jahrgänge erst kürzlich an dieser Stelle (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 550) hesprochen worden sind, erübrigt sich eiu näheres Eingehen durch Hinweis auf die frühere Anzeige. Krüger.

Beilsteins Anleitung zur qualitativen Analyse. 9. Auflage, neu bearbeitet von E. Winterstein und G. Trier. VI und 80 S. (Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth.) Preis geh. 2 ℳ, geh. 2,60 ℳ.

Die allhekannte Beilsteinsche Anleitung, der „kleine Beilstein", wie sie so oft im Gegensatz zu dem Riesenwerke des Handbuches der organischen Chemie genannt wird, stellt sich in neunter, umgearbeiteter Auflage vor. Die beiden Herausgeher haben darin der neueren Entwickelung der analytischen Chemie Rechnung getragen. Eine kurze Einführung in die Ioneutheorie, das Massenwirkungsgesetz leitet das Ganze ein; dann folgen die Reaktionen der Metalle und der häufigen Säuren bzw. ihrer Kationen und Anionen, geordnet nach dem Gaug der Analyse der Kationen und erläutert an leicht zugänglichen Salzen. Ihnen schließen sich die selteneren Mineralsäuren und die organischen Säuren an, hei denen Ref. die Ameisen- und Essigsäure mit beranziehen würde. Reaktionsgleichungen sind nicht gegeben, sondern nur die Formeln der Ausgangs- und Endstoffe; es bleibt dem Lehrer überlassen, die Vorgänge in Form von Umsetzungen zwischen den Molekeln hzw. Atomen der beteiligten Stoffe oder zwischen ihren Ionen sich abspielen zu lassen. Den Beschluß macht der systematische Gang der Analyse. Im einzelnen hat das Büchlein mannigfache Ergänzungen erfahren; auch eine sehr praktisch angelegte Löslichkeitstabelle der Verbindungen zwischen den einzelnen Kationen und Anionen, soweit sie Bedeutung für die analytische Chemie haben, ist eingefügt worden (S. 68.)

Das handliche Werkchen, welches uugeachtet aller Änderungen sich seinen ursprünglichen Umfang hewahrt hat, wird in seinem jetzigen, den Forderungen der Neuzeit angepaßten Gewande unseren jungen Chemikern ein ebenso brauchbarer Führer sein, wie es die früheren Auflagen der älteren Generation gewesen sind. Bi.

Otto Feucht: Die Bäume und Sträucher unserer Wälder. Mit 6 Tafeln und 47 Textbildern. Naturwissenschaftliche Wegweiser, herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert. Serie A, Band 4. 125 S. Pr. geh. 1 ℳ, geh. 1,40 ℳ. (Stuttgart, Strecker und Schröder.)

Die „Naturwissenschaftlichen Wegweiser" stellen sich die Aufgabe, in weiteren Leserkreisen die Freude an der Natur zu wecken und zu eigenen Beobachtungen in der heimischen Natur anzuleiten. Das vorliegende Bändchen erfüllt diese Aufgabe ausgezeichnet. In musterhaft klarer, allgemeinverständlicher Sprache schildert der Verf. zunächst die wichtigsten Merkmale der Nadelhölzer und hespricht sodann die unterscheidenden Kennzeichen, die hemerkenswertesten biologischen Erscheinungen, die Krankheiten, den Gebrauch usw. unserer einheimischen und einiger eingeführter Koniferen. In gleicher Weise macht er sodann mit dem Bau der Laubhölzer hekannt und lehrt die bei uns vorkommenden Arten kennen. Auch hier werden die wichtigsten Lebensvorgänge, wie der Laubfall, die Wind- und Insektenbefruchtuug usw., in elementarster Form behandelt. Dahei weiß sich der Verf. in gleicher Weise von zu trockener systematischer Beschreibung wie von allzu flüchtiger und oberflächlicher Behandlung des Stoffes fernzuhalten. Stimmungsvolle Tafelhilder und recht charakteristische Textzeichnungen von Hanna Feucht erleichtern das Verständnis noch mehr. Das prächtige Büchlein sei besonders der heranwachsenden Jugend warm empfohlen. Wir wollen wünschen, daß auch die folgenden Bäudchen so sachkundige und sprachgewandte Verfasser finden mögen, wie es Feucht für die Holzgewächse unserer Wälder gewesen ist. B.

Max Verworn: Die Anfänge der Kunst. Ein Vortrag. Mit 3 Tafeln und 32 Figuren im Text. (Gustav Fischer, Jena, 1909.) Pr. ℳ 2,50.

Das Hauptverdienst dieser Schrift ist die Vorführuug und Besprechuug einer großen Zahl der paläolitbischen Zeichnungen und Gravüren, die vorzugsweise in Frankreich aufgefunden, in Deutschland aber noch recht wenig bekannt sind. Das Erstaunen über die Naturtreue dieser Darstelluugen wird nicht gemiudert, wenn wir vom Verf. hören, daß sie eine niedrigere Kunststufe darstellen als die fratzeuhaften Darstellungen der Naturvölker und der Kinder, die „bereits das Produkt weitergehender Reflexion" seien. Diese Anschauung steht in zu großem Gegensatz zur alten täglichen Erfahrung, um nicht Widerspruch herauszufordern. Auch des Verf. Schema der steinzeitlichen Kulturstufen wird nicht bei allen Archäologen Billigung finden. Jedenfalls muß Einspruch dagegen erhoben werden, daß in einem populären Vortrag das Dasein menschlicher Kulturen im mittleren Tertiär als eine feststehende Tatsache behandelt und von der Existenz noch älterer Kulturen gesagt wird, daß sie „mit Notwendigkeit zu erschließen" seien. Es soll zugegeben werden, daß es schwer ist, in diesen Dingen Zurückhaltung zu hewahren, wenn man, wie Herr Verworn, seine Überzeugung nicht nur auf Literatur- und Museenstudien, sondern auch auf eigene Beohachtungen und experimentelle Arheiten stützen kann. F. M.

Anton Dohrn †.

Nachruf.

Als am 12. August 1901 die Mitglieder des fünften internationalen Zoologenkongresses zu Berlin sich nach einer genußreichen Havelfahrt am Ufer des Wannsees zu gemeinsamem Mahle vereinigt hatten, ergriff nach manchem anderen Redner von klangvollem Namen auch Anton Dohrn das Wort. Inmitten so vieler alter uud neuer Bekannter, die er früher in Neapel gesehen, fühle er sich — so führte er aus — gleichsam in einer großen Familie, und wenn er, als Stationsleiter, gewissermaßen der pater familias sei, so gelte sein Triukspruch dem Gedeihen der mater familias, der zoologischen Wissenschaft. Und in der Tat, eine recht große Familie war es, die dem verdienstvollen Begründer und langjährigen Leiter der ersten zoologischen Station im Laufe der Jahre erwuchs. Die weitaus größte Mehrzahl derer, die während der letzten drei Jahrzehnte am Ausbau der biologischen Wissenschaften tätigen Anteil nahmen, hat einmal — und wäre es auch nur für einige Wochen oder Monate gewesen — in den Lahoratorien dieses berühmten Instituts gearbeitet, viele sind wiederholt auf längere Zeit seine Gäste gewesen, und diejenigen, denen es nicht vergönnt war, empfinden dies gleichsam als eine Lücke in ihrem wissenschaftlichen Werdegang. Groß war daher auch die Zahl derer, die schmerzlich berührt waren durch die Kunde, daß der stets rührige, un-

ermüdliche Organisator, der verdienstvolle Forscher, der liebenswürdige Mensch am 26. September nach kurzer Krankheit zu München verschieden sei.

In doppelter Weise kann ein Forscher sich um die Förderung seiner Wissenschaft verdient machen: durch eigene wissenschaftliche Leistungen oder durch Einführung neuer Arbeitsmethoden und technischer Hilfsmittel, die der Forschung neue Bahnen erschließen. Dohrn hat sich nach beiden Seiten hin verdient gemacht. Er hat als Forscher Treffliches, als Organisator Hervorragendes geleistet. Eigenartig, abweichend von dem der meisten seiner Fachgenossen, gestaltete sich sein Leben. Ohne staatliche Unterstützung, in fremdem Lande nur auf sich selbst und seine eigenen Mittel angewiesen, begann er ein Unternehmen, das in seiner Entwickelung und in seinem Ausbau für die biologische Forschung aller Länder ganz neue Grundlagen schuf und seinen Namen für alle Zeiten in der Geschichte der Wissenschaft wird fortleben lassen.

Anton Dohrn wurde am 29. Dezember 1840 in Stettin geboren. Sein Vater war der verdiente Entomologe Alexander Dohrn. So war das Interesse für die Naturwissenschaften, speziell für die Zoologie bei dem Sohne ein ererbtes. Seine Studien, die er in Königsberg begann und dann in Bonn, Jena und Berlin fortsetzte, schloß er im Jahre 1865 mit der Promotion ab. Wie sein Vater, so wandte auch er anfangs sein Interesse den Insekten zu. Seine Promotionsschrift brachte einen Beitrag zur Anatomie der Hemipteren; in die nächsten Jahre fallen noch eine Anzahl anderer entomologischer Arbeiten. So studierte er unter anderem die Bedeutung der Schwingkölbchen bei den Dipteren und wies nach, daß die Hinterleibsanhänge der Maulwurfsgrillen Tastorgane seien. Wenige Jahre nach seiner Promotion habilitierte er sich als Privatdozent in Jena, wo damals neben Ernst Haeckel noch Karl Gegenbaur wirkte und beide der thüringischen Universität eine besondere Anziehungskraft für jüngere Zoologen verliehen. Hat Jena sich noch heute so manche eigenartige Züge bewahrt, so herrschte damals, als die Eisenbahn das Städtchen noch nicht berührte und der Verkehr mit der Welt durch den Postwagen über Apolda vermittelt wurde, dort vollends ein sehr gemütliches Leben. Ray Laukester, der in jener Zeit mit Dohrn und Kleinenberg dort arbeitete, hat kürzlich in der „Nature“ dieser gemeinsam verlebten Zeit, den gemeinsamen Studien und den gemeinsamen Wanderungen durch die landschaftlich so abwechselungsreiche Umgebung Worte dankbarer Erinnerung gewidmet.

Damals waren es vor allem entwickeluugsgeschichtliche Forschungen über Crustaceen, die Dohrn beschäftigten, und deren Ergebnisse er in einer Reihe einzelner Mitteilungen niederlegte, von denen hier als die wichtigsten seine „Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Arthropoden“ und die „Geschichte des Krebsstammes“ hervorgehoben seien. Dohrn begründete in diesen Arbeiten die Ansicht, daß die Phyllopoden diejenige Crustaceengruppe seien, die der Stammform noch am nächsten stände. Wenige Jahre vorher hatte Fritz Müller in seiner kleinen Schrift „Für Darwin“ die verschiedenen Gruppen der Krebse auf zwei Stammformen zurückzuführen gesucht, denen die als Nauplius und Zoea bekannten Larvenformen entsprechen sollten. Wie die Nauplinslarve die Urform der niederen (Entomostraken), so sollte die Zoealarve die der höheren (Malakostraken) Krebse darstellen. Dieser Anschauung gegenüber suchte Dohrn den Nachweis zu führen, daß die Zoëa eine allen Krebsen gemeinsame Stammform darstelle, die phylogenetisch aus dem Nauplius hervorgegangen sei. Seine Anschauungen über die Bedeutung des Nauplius als der ursprünglichsten Urform der Crustaceen hat er später noch einmal in seiner Monographie der Pantopoden des Golfs von Neapel zum Ausdruck gebracht.

Die Studien über die Phylogenese des Krebsstammes hatten Dohrn zu Anschauungen über den phylogenetischen Zusammenhang der einzelnen Tierstämme geführt, die von den damals herrschenden mehrfach abwichen. Es erschien ihm schwer verständlich, daß einige Tiergruppen von Uranfang an nahezu keinen Organisationsfortschritt gemacht haben sollten, während andere in derselben Zeit eine ungemeine Fortentwickelung erfuhren. Statt einer Anzahl mit so verschiedener Entwickelungsfähigkeit ausgestatteter Stämme schien es ihm wahrscheinlicher, einen Hauptstamm anzunehmen, der sich zu immer größerer Höhe entwickelte, während Seitenzweige desselben der Rückbildung und Degeneration anheimfielen. Die Hauptursache zur Umgestaltung der Formen sah er in dem Funktionswechsel der Organe, den er in seiner kleinen, gedankenreichen Schrift „Über den Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels“ (1875) folgendermaßen definierte: „Durch Aufeinanderfolge von Funktionen, deren Träger ein und dasselbe Organ bleibt, geschieht die Umgestaltung des Organs. Jede Funktion ist eine Resultante aus mehreren Komponenten, deren eine die Haupt- und Primärfunktion bildet, während die anderen Neben- oder Sekundärfunktionen darstellen. Das Sinken der Hauptfunktion und die Steigerung einer Nebenfunktion ändert die Gesamtfunktion; die Nebenfunktion wird allmählich zur Hauptfunktion. Die Gesamtfunktion wird eine andere, und die Folge des ganzen Prozesses ist die Umgestaltung des Organs.“ Durch einen solchen allmählichen Funktionswechsel erklärt sich Dohrn die Entstehung des Kaumagens der Vögel aus einem Abschnitt des Drüsenmagens, indem in einem bestimmten Bezirk desselben die Drüsensekretion mehr und mehr zurückgetreten und die mechanische Zerkleinerung der Nahrung in den Vordergrund getreten sei, die Umbildung der vorderen Gliedmaßen der Arthropoden zu Kaufüßen u. dgl. m. In geistreicher Weise führt Dohrn aus, wie der Übergang zur festsitzenden Lebensweise, zum Parasitismus manche Organe überflüssig mache, die sich dann entweder anderen Funktionen anpassen oder ganz der Rückbildung verfallen, und kommt zu dem Schluß, daß in ähnlicher Weise manche der gewöhnlich als ursprüngliche Formen angesehenen niederen Tiergruppen sich besser als degenerierte Abkömmlinge höherer Stämme verstehen lassen.

Wie der Titel der genannten Schrift erkennen läßt, sucht nun Dohrn das Prinzip des Funktionswechsels — das auch von früheren Forschern schon gelegentlich herangezogen, aber noch nicht so klar formuliert war — vor allem auch in der Phylogenese der Wirbeltiere nachzuweisen und kommt zu dem Schluß, daß weder die Ascidien noch Amphioxus oder die Cyclostomen in die Ahnenreihe der Wirbeltiere gehören, daß diese Tiere vielmehr alle als degenerierte Wirbeltiere aufzufassen seien. Als Stammelteru der Wirbeltiere sieht er vielmehr — ähnlich wie vor ihm Geoffroy St.-Hilaire und Semper — die Anneliden an, und er führt aus, daß die Öffnungen der Segmentalorgane durch Funktionswechsel bei den Urwirbeltieren zu segmental angeordneten Kiemenspalten geworden seien, und daß von diesen wiederum Naseuöffnung, Mund, Ohren der Wirbeltiere sich herleiten. Auch die Rippen und die Gliedmaßenpaare sowie die unpaaren Flossen führt Dohrn auf Kiemenbogen der Urvertebraten zurück. Dem Vergleich der Wirbeltiere mit auf dem Rücken laufenden Anneliden, den Geoffroy St.-Hilaire durchzuführen suchte, stellt sich bekanntlich die Schwierigkeit entgegen, daß bei den ersteren das Zentralnervensystem ganz rückenständig, bei den letzteren aber nicht ganz bauchständig, sondern zum Teil — das Oberschlundganglion — gleichfalls rückenständig ist. Es muß daher jede Theorie, die die Wirbeltiere von Anneliden oder Arthropoden herleitet, eine phylogenetische Verschiebung der Mundöffnung annehmen. Auch diese sucht Dohrn durch Funktionswechsel eines ursprünglichen Kiemenspaltenpaares zu erklären, das wegen seiner günstigen Lage allmählich die Aufgabe der in der Gegend der Hypophyse zu suchenden ursprünglichen Mundöffnung übernahm.

Folgende für Dohrns wissenschaftlichen Standpunkt bezeichnende Sätze dürften gerade gegenwärtig im Hin-

blick auf manche neuere Strömungen in der Biologie nicht ohne Interesse sein:

„Statt einer großen Masse von Formen, die von Uranfang des organischen Lebens an wenig oder keine Fortschritte gemacht, während einige wenige Stämme sich zu hoher und höchster Vollkommenheit entwickelt haben sollten, gewinnen wir das Bild eines einzelnen Stammes, der in sich den Keim aller übrigen hohen, höchsten, aber auch niedrigsten Ausgestaltung birgt, dessen Nachkommen hier mit Sinnen und Gedanken das Weltall umspannen und sich selbst innerhalb des Weltalls als Persönlichkeit begreifen, während sie dort eine sinnen- und wesenlose Existenz führen und den Glauben erwecken konnten, zu ihrer Hervorbringung sei die unbelebte Natur noch heute und jederzeit imstande. Und wenn wir nun einer Ascidie gegenüberstehen und in ihr einen Abkömmling derselben hochorganisierten Geschöpfe erblicken müssen, denen wir selbst entsprossen sind, wenn wir den armseligen, von seinem usurpierten Urvaterthron gestoßenen Amphioxus im Sande aufstöbern, in den er lichtscheu mit der größten Eile wieder zurückkehrt, wenn die Salpenkette das Auf- und Zusperren ihrer Mantelöffnungen in dummer Regelmäßigkeit vor unseren Augen vollführt, — in wem regt sich nicht die Frage: Was sind denn die Ursachen gewesen, welche die einen zu so kümmerlicher Existenz, zu solcher Herabgesunkenheit verurteilt haben, während die anderen ein endloses Ideal der Vervollkommnung vor sich sehen? Der Zufall? Oder chemisch-physikalische Verhältnisse? Ich sollte meinen, diese beiden Kategorien sind in der letzten Zeit so reichlich in Anspruch genommen, daß wir sie nachgerade in den wohlverdienten Ruhestand versetzen können. Wie wir uns auch stellen mögen, wir werden nicht eher Ruhe vor dieser Frage haben, als bis wir suchen werden, sie durch eine neue Begriffsentwickelung über die Natur des Lebens selber zu beantworten ... Wenn ... der Verlauf jedes individualisierten Lebens im wesentlichen, nach H. Spencers Definition, nichts weiter ist als das Streben nach einer Gleichgewichtslage zwischen den Aktionen der Außenwelt und den Reaktionen der Organismen, so wird das Produkt dieser Aktionen und Reaktionen doch sicherlich ebenso sehr beeinflußt sein von der ursprünglichen Natur des Agierenden wie des Reagierenden. Wie beschaffen muß nun das Reagierende sein, damit durch einwirkende Kräfte die Vervollkommnung, die Differenzierung erreicht wird? Wie beschaffen, damit das Sinken, das Erlöschen erreichter Differenzierung stattfindet? Wiederum: Wie beschaffen müssen die Situationen sein, in denen ein Organismus entweder aufwärts zur Vervollkommnung oder abwärts zur Degeneration gelangt? In der Beantwortung dieser Fragen, glaube ich, liegt der nächste große Fortschritt für unser Begreifen der lichten oder dunkeln Kräfte, die wir als Leben teils in uns erfahren, teils zu betrachten haben."

Es handelt sich in dieser kleinen Schrift um eine in großen Zügen ausgeführte Skizze, gewissermaßen um ein Arbeitsprogramm für die Zukunft. Die nähere Ausführung der hier entwickelten Gedanken brachten dann Dohrns während der nächsten zwei Jahrzehnte in fortlaufender Reihe veröffentlichte „Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers". War Semper seinerzeit bei Begründung einer näheren Stammesverwandtschaft zwischen Wirbeltieren und Anneliden von dem Studium der Segmentalorgane und Nerven ausgegangen, so bilden für Dohrns Arbeiten vor allem das Visceralskelett nebst den zugehörigen Nerven und Gefäßen den Ausgangspunkt der Betrachtung. Seine Untersuchungen erstreckten sich vergleichend auf die Tunicaten, Amphioxus, die Cyclostomen und Selachier, auch die Knochenfische wurden herangezogen. Haben auch Dohrns Untersuchungen die Frage nach der Herkunft der Wirbeltiere nicht endgültig zu lösen vermocht, und steht auch nach wie vor neben der Annelidentheorie die von Haeckel begründete Amphioxustheorie, der sich in der von Leydig vertretenen, später von Gaskell, Patten u. a. von neuem verfochtenen Arthropodentheorie eine dritte zur Seite stellt, so haben seine sorgfältigen Untersuchungen doch viele neue Gesichtspunkte beigebracht und das Bild von dem anatomischen Aufbau und der Entwickelung der genannten Gruppen um manchen neuen Zug bereichert.

Diese Wirbeltierstudien, die seit Mitte der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts den wesentlichsten Inhalt von Dohrns wissenschaftlicher Arbeit bildeten, fallen aber schon nicht mehr in seine Jenenser Zeit; sie waren vielmehr bereits eine Frucht der bedeutsamen Unternehmung, durch die sich Dohrn dauernd in die Annalen der biologischen Wissenschaft eingetragen hat, der Gründung der zoologischen Station in Neapel.

Mehrfach hat Dohrn in seinen späteren Veröffentlichungen darauf hingewiesen, daß die Überzeugung von der Notwendigkeit der Gründung zoologischer Laboratorien an der Meeresküste ihm direkt aus seinen Arbeiten erwachsen sei. Schon seine Arbeiten über die Phylogenese der Krebse führten ihm allerorten die zahlreichen Lücken vor Augen, die die Erkenntnis der Ontogenese der verschiedenen Krebsgruppen noch aufwies, und andererseits war er von der Überzeugung durchdrungen, daß neben der Morphologie und Entwickelungsgeschichte auch die Physiologie bei Entscheidung phylogenetischer Fragen ein gewichtiges Wort mitzusprechen habe. Gerade die von ihm begründete Lehre vom Funktionswechsel wies unmittelbar auf die Notwendigkeit des Studiums lebender Organismen unter ihren natürlichen Lebensbedingungen hin.

(Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 25. November. Herr Helmert sprach „über die Tiefe der Ausgleichsfläche bei der Prattschen Hypothese für das Gleichgewicht der Erdkruste und den Verlauf der Schwerestörung vom Innern der Kontinente und Ozeane nach den Küsten". Die Coast and Geodetic Survey der Vereinigten Staaten von Amerika hatte vor drei Jahren die Tiefe der Ausgleichsfläche aus den Lotabweichungen in ihrem Staatsgebiete zu 114 km berechnet. Auf ganz andere Art kann man dasselbe Element aus den Schwerkraftstörungen an den Steilküsten der Ozeane ableiten. 51 Stationen aus allen Erdteilen geben im Mittel 124 km. Neuerdings haben die Amerikaner ihre Untersuchung durch neues Material ergänzt und 122 km gefunden. Die Übereinstimmung der beiden Ergebnisse spricht zugunsten der angewandten Hypothese über die Massenverteilung. — Vorgelegt wurde das von der Akademie unterstützte Werk Adolf Schmidt, Archiv des Erdmagnetismus, Heft 2. Potsdam 1909.

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 novembre. G. Darboux: Sur les congruences de courbes et sur les surfaces normales aux droites d'un complexe. — Gouy: Sur la tension de vapeur d'un liquide électrisé. — De Forcrand: Sur les carbonates acides alcalins. — Édouard Heckel: Influence des anesthésiques et du gel sur les plantes à coumarine. — Édouard Heckel: Fixation de la mutation gemmaire culturale du Solanum maglia: variation de forme et de coloris des tubercules mutés. — Jules Tannery fait hommage d'une brochure intitulé: „Correspondance entre Lejeune, Dirichlet et Liouville. — Idrac: Observations oculaires et photographiques sur la planète Mars. — E. M. Antoniadi: Observations de la planète Mars, faites à l'Observatoire de Meudon. — A. de La Baume Pluvinel et F. Baldet: Sur la photographie de la planète Mars. — N. E. Nörlund: Sur les équations aux différences finies. — G. A. Miller: Sur les groupes engendrés par deux opérateurs dont chacun transforme le carré de l'autre en son inverse. — Albert Grumbach: Sur l'électrisation de contact. — Vasilesco Karpen: Sur la téléphonie à grande distance. — André

Léauté: Sur les effets destructifs des décharges oscillantes de grande fréquence. — Gargam de Moncetz: Formule de sensibilisation chromatique pour le rouge extrême et le commencement de l'infrarouge. — Paul Gaubert: Sur une nouvelle substance très fluorescente dérivée de la physostigmine. — W. Broniewski: Sur les propriétés électriques des alliages aluminium-cuivre. — Georges Meslin: Dichroïsme magnétique des liqueurs constituées par la sidérose. — Abel Buguet: Cryoscopie de mélanges organiques et combinaisons par addition. — H. Baubigny: Action de la chaleur et de la lumière sur le sulfite d'argent et ses sulfites doubles alcalins. Détermination du rendement en acide dithionique. — V. Auger: Sur les composés stauniques halogénés mixtes. — P. J. Tarbouriech: Déshydratation de l'oxycyclohexyldiméthylcarbinol. — Deprat: Sur les formations éruptives et métamorphiques au Tonkin et sur la fréquence des types de laminage. — F. Grandjean: Étude optique de l'absorption des vapeurs lourdes par certaines zéolithes. — Fernand Guéguen: Sur l'existence de sclérotes chez une Mucorinée. — R. Anthouy et W. B. Pietkiewicz: Nouvelles expérieuces sur le rôle du muscle crotaphyte (temporal) dans la constitution morphologique du crâne et de la face. — Louis Lapicque: Théorie de l'excitation électrique précisée par l'étude de la diffusion au moyen d'un modèle hydraulique. — Bandran: Milieux artificiels atténuant ou exaltant la virulence du bacille de Koch. — Trillat et Sauton: Action des gaz putrides sur les microbes. Cas de la levure. — Alfred Angot: Tremblement de terre du 10 novembre 1909. — Audonin: Observations faites au cours de la mission Tilho. — De Beauchamp: Sur le fouctiounement du barrage électrique de la Vienne pendant l'année 1909. — A. Gruvel: Résumé de quelques observations scientifiques faites sur les côtes de la Mauritanie de 1905 à 1909. — Albert Nodon adresse une Note intitulée: „Recherches sur l'action électrique des sources thermominérales". — Gilly adresse une Note intitulée: „Sur l'oxyde d'antimoine employé comme succédané de la céruse".

Vermischtes.

Makro- uud Mikrophotogramme von Hefen, Bakterieu und Schimmelpilzen legte Herr Lindner auf der 26. Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft in Geisenheim vor. Er machte aufmerksam auf die für die mikrophotographischen Aufnahmen besonders geeigneten Kulturmethoden, die Tröpfchenkultur, die Adhäsionskultur und das Vaselineinschlußpräparat, die eine Ausbreitung des Organismus in einer fast ebenen Fläche gestatten. Geradezu wunderbare Entwickelungsbilder weisen manche Schimmelpilze auf, z. B. die wenig bekannte Catenularia fuliginea, von der es gelungen ist, Sporenketten von über 300 Gliedern zu erhalten und photographisch zu fixieren. Da in den dünnen Flüssigkeitslamellen der genannten Präparate so gut wie gar keine Bewegung vorkommt, bleiben eben alle aus den keimendeu Sporen hervorgegangenen Gebilde in ihrem organischen Zusammenhang erhalten, und haben so die Bilder etwas Schematisches an sich. Auch bei Hefen und Bakterien bekommt man so die prachtvollsten Sproßhäume oder Fadenknäuel zu sehen. Die Zahl der im Laufe von 20 Jahren von Herrn Lindner, seinen Mitarbeitern und Schülern im Institut für Gärungsgewerbe in Berlin gesammelten Photogramme beträgt bereits über 1800. Der Vortragende wies darauf hin, daß die Lehrbücher der Botanik die technisch so wichtigen Orgauismeu der genannten drei Gruppen noch zu wenig berücksichtigen, und er bezeichnete es ferner im Hiublick auf die immer wachsende Zahl der für die technischen Betriebe in Betracht kommenden Formen als zweckmäßig, die Gründung einer Zentrale für gewerbliche und hauswirtschaftliche Biologie ins Auge zu fassen. (Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 1909, Bd. 27, S. [5].) F. M.

Personalien.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Münebeu Dr. W. Muthmaun zum ordentlichen Mitglicde und den Professor der Chemie Dr. A. Haller zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Heidelberger Akademie der Wissenschaften hat die Proff. Jannasch in Heidelberg, Deecke, Gattermann, Oltmann, Osann, Stickelberger und Wiedersheim in Freiburg i. B. und Krazer in Karlsruhe zu außerordentlichen Mitgliedern erwählt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Simon zum korrespondierenden Mitglicde in der Sektion für Anatomie und Zoologie ernannt.

Die Universität Bern hat die Herren A. und L. Lumière in Lyon zu Ehrendoktoren ernannt.

Die Universität Brüssel hat den Prof. Emil Fischer in Berlin zum Ehrendoktor der Naturwisseuschaften ernannt.

Ernannt: Prof. Ziegler in Jena zum Professor der Botanik an der landwirtschaftlichen Akademie in Hohenheim; — der außerordentliche Professor an der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. Rudolf Saliger zum ordentlichen Professor für Mechanik an der Tecbnischen Hochscbule in Wien.

Habilitiert: Dr. B. Emmert für Chemie an der Universität Würzburg; — Dr. Alois Timpe für Mechanik an der Technischen Hochschule in Hannover; — Dr. Theodor Kaluza für reine und angewandte Mathematik an der Universität Königsberg.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Januar 1910 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Jan.	12.1^h	Algol	16. Jan.	8.4^h	λ Tauri
4. „	11.8	λ Tauri	17. „	12.1	U Cephei
5. „	8.9	Algol	20. „	7.3	λ Tauri
5. „	9.3	R Canis maj.	22. „	10.2	R Canis maj.
6. „	12.5	R Canis maj.	22. „	11.8	U Cephei
8. „	5.7	Algol	24. „	6.2	λ Tauri
8. „	10.7	λ Tauri	25. „	10.6	Algol
12. „	9.5	λ Tauri	27. „	11.5	U Cephei
12. „	12.5	U Cephei	28. „	5.0	λ Tauri
13. „	8.1	R Canis maj.	28. „	7.4	Algol
14. „	11.4	R Canis maj.	30. „	9.1	R Canis maj.

Bei der photometrischen Untersuchuug des photographisch aufgenommenen Spektrums des Kometen 1908 c (Morehouse) fand Herr H. Rosenberg in Göttingen das Blau relativ recht kräftig. Er hält es nun für denkbar, daß dieses blaue Licht in ähnlicher Weise entsteht wie das der Erdatmosphäre, nämlich durch diffuse Reflexiou des Sonnenlichts an kleinen Teilcheu mit Durchmessern von der Ordnung der Lichtwellenlängen. Der Kometenkopf wäre also eine kosmische Staubwolke, abgesehen von verschiedeuen Gasen und Dämpfen. Dann könnte man aus der Oberflächenhelligkeit des Kometen im Vergleich zu der der Sonne die Masse des Kometen annähernd herechnen. Aus dcu photographischen Aufnahmen wurde zwischen Komet und Sonne ein Helligkeitsverhältnis in der blauen Spektralgegend gleich 27.3 Größenklassen gefunden. Bei Annahme einer kontiuuierlichen Oberfläche mit der Albedo 1 müßte der Komet 200000 mal heller gewesen sein. Die Staubteilcheu waren also nur spärlich verteilt; bei einem Durchmesser von 0.1 μ hätte ihre Anzahl im Kopfe, dessen Volum das 200fache des Erdvolums war, 6.6×10^{23} betragen. Die Summe ihres Volums wäre nur 1.3×10^{-20} vom Volum des Kometenkopfes, ihre Gesamtmasse bei der Dichte 1 gleich 5.8×10^{-19} der Erdmasse. Wäre dagegen auf je eine Quadratsekunde des Kopfes ein Teilchen zu rechnen, damit die Fläche des Kopfes kontinnierlich erscheine, so müßten diese Teilstücke, damit obiges Helligkeitsverhältnis (1 : 200000) herauskommt, etwa 950 m im Durchmesser besitzen. Diese Maximalgröße der Partikel führt auf die Masse des Kometen gleich 5.5×10^{-9} der Erdmasse, entsprechend einem planetarischen Körper von 20—30 km Durchmesser, je nach der Dichte. (Astrophysical Journal XXX, 278 ff.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 23. Dezember 1909. Nr. 51.

A. Schmauß: Die obere Inversion. (Meteorologische Zeitschrift 1909, Bd. XXVI, S. 241—258.)

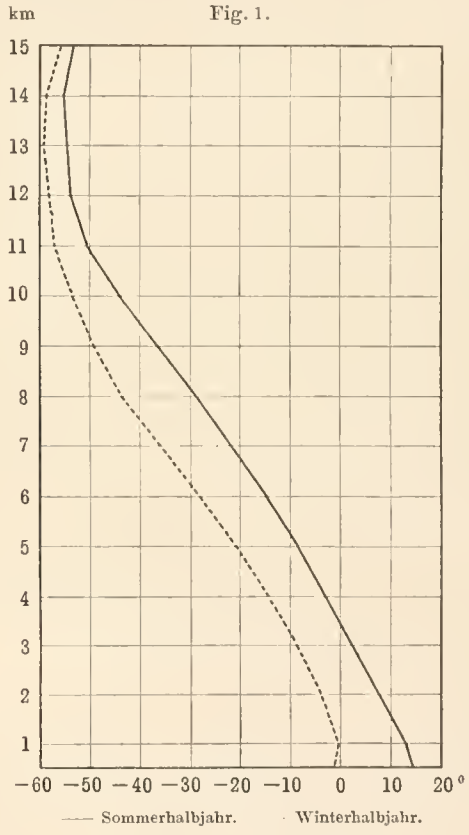
Fr. Erk: Beziehungen der oberen Inversion zu den Gebieten hohen und tiefen Druckes. (Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre 1909, Bd. III, S. 33—43.)

Als das bisher wichtigste Ergebnis der wissenschaftlichen Luftschiffahrt ist wohl der zuerst von Teisserenc de Bort und R. Aßmann erbrachte Nachweis anzusehen, daß über den unteren Schichten der Erdatmosphäre in den Höhen von etwa 9 bis 13 km eine Strömung hinweggeht, in der die vertikale Temperaturverteilung einem wesentlich anderen Gesetze unterworfen ist als in den tieferen Schichten (vgl. Rdsch. XXII, S. 29). Gleich nach der Entdeckung dieser hohen Strömungsschicht teilte Teisserenc de Bort (1902) die Atmosphäre in zwei Gebiete, in das untere der „Troposphäre“ und das obere der „Stratosphäre“, deren charakteristische Merkmale er neuerdings auf der Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu Hamburg im Herbst 1908 genau festlegte.

Innerhalb der zwischen der Erdoberfläche und der oberen Strömungsschicht liegenden „Troposphäre“ herrscht das Spiel der auf- und absteigenden Luftströme, durch welche die Luftmassen ständig durcheinandergemengt und vielfach umgewendet werden. Die Temperatur sinkt im allgemeinen mit der Höhe entsprechend dem mit der Entfernung von der Erdoberfläche abnehmenden Feuchtigkeitsgehalt der Luft und nähert sich in 8 bis 10 km Höhe sehr dem Werte adiabatisch aufsteigender, trockener Luft. Wärmere Schichten oder sog. Inversionen treten in diesem Gebiet nur gelegentlich als inselförmige Gebilde auf. Die „Stratosphäre“ zeichnet sich dagegen durch eine verhältnismäßig große Regelmäßigkeit der Temperaturverteilung aus: wärmere und kältere Schichten, deren Temperatur innerhalb enger Grenzen schwankt, liegen übereinander und geben der Stratosphäre eine blätterförmige Struktur, und die Luft muß man sich längs der Isobarenflächen strömend vorstellen. Die Grenze zwischen den beiden Gebieten bildet die relativ warme Schicht der „oberen Inversion“. Die Höhe dieser Schicht ändert sich mit der geographischen Breite und den jeweiligen Zuständen in den unteren Schichten.

In den Tropen liegt die Stratosphäre höher als in nördlichen Breiten, da dort die Konvektionsströmungen bei den höheren Ausgangstemperaturen und dem reicheren Wassergehalt größere Höhen erreichen als in den gemäßigten und den polaren Breiten. Aus demselben Grunde muß die obere Inversion auch in den mittleren Breiten im Sommer höher als im Winter liegen. Die nebenstehende Figur 1 zeigt den mittleren Verlauf der Lufttemperatur für das Sommer- und Winterhalbjahr, wie ihn Herr Schmauß aus den in

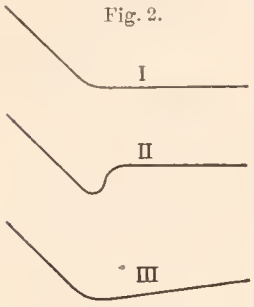
Fig. 1.



München veranstalteten Registrierballonfahrten ermittelte. Wir ersehen aus der Figur, daß sich im Bereiche der oberen Inversion die Sommer- und Wintertemperaturen einander beträchtlich nähern. Von dem mittleren Verlauf sind aber die einzelnen Diagramme meist wesentlich verschieden. Es lassen sich drei verschiedene Typen unterscheiden, die in Fig. 2 schematisch dargestellt sind. Diese Typen werden uns verständlich, wenn wir in der oberen Isothermie eine Luftströmung sehen, deren Temperatur von derjenigen der unter ihr liegenden Schichten völlig unabhängig ist. Die Temperatur der Atmo-

sphäre kurz vor dem Eintritt in diese Strömung hängt ab von den Temperaturverhältnissen der tiefer liegenden Schichten und besonders von der Höhe, in welcher die Störungsschicht einsetzt. Der scharfe Knick in den Temperaturdiagrammen ist deshalb als ein Hauptkennzeichen für das Einsetzen und die Realität der oberen warmen Strömung anzusehen.

Fig. 2.



Stimmt zufällig die Endtemperatur der noch einem aufsteigenden Teile der Atmosphäre angehörigen Schichten (Gradient $< -0{,}70$) mit der Eigentemperatur des warmen Luftstromes überein, so wird das Diagramm den in Fig. 2 I dargestellten Verlauf zeigen. Dieser Typus I kommt nur selten vor, er ist in erster Linie über einem barometrischen Minimum zu erwarten, und die Temperaturdifferenz zwischen der oberen Inversion und den unmittelbar darunter liegenden Schichten ist meistens größer als 2°. Reicht dagegen die aufsteigende Bewegung so hoch hinauf, daß die kurz vor dem Eintritt in die obere Isothermie gemessene Temperatur beträchtlich unter der Temperatur des warmen Luftstromes liegt, so erhält das Diagramm das in Fig. 2 II dargestellte Aussehen, und der Typus II entspricht vornehmlich den Verhältnissen, wie sie in einem barometrischen Maximum und auf der Vorderseite einer Depression vorhanden sind; die Temperaturerhöhung beträgt oft gegen 6°.

Der Typus III läßt sich als ein Übergangsstadium ansehen, bei dem sich durch Mischung oder durch Wärmeleitung ein allmählicher Temperaturübergang von dem erreichten Minimum zu der Temperatur des oberen Luftstromes vollziehen konnte. Er tritt besonders über Depressionen ein. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die mittlere Höhe des Eintritts in die obere Inversion (a), die mittlere Eintrittstemperatur (b) und die mittlere Temperatur der Inversion (c) der drei Typen für München:

	a	b	c
Typus I	9 900 m	— 54,3°	— 53°
Typus II	12 230 m	— 61,3°	— 55°
Typus III	11 370 m	— 58,8°	— 56°

Außer der Temperatur weisen auch die anderen meteorologischen Elemente beim Eintritt in die obere Strömung deutliche Änderungen ihres Verhaltens auf: die relative Feuchtigkeit nimmt ab, häufig tritt eine Windrehung und wohl immer ein Abflauen des Windes ein.

Die niedrigste Temperatur in den gemäßigten Breiten wurde bis jetzt von Rotch bei einem in St. Louis veranstalteten Aufstieg am 25. Januar 1905 in 14 800 m Höhe mit — 85,6° ermittelt. Es steht ferner fest, daß in den Vereinigten Staaten Nordamerikas die obere Inversion im Mittel höher liegt als in Mitteleuropa. Wahrscheinlich hängt dies mit einer bis in größere Höhen reichenden Erstreckung der barometrischen Luftdruckgebilde zusammen. Eine weitere Verschiedenheit gegen Europa zeigt Nordamerika darin, daß die warme Schicht dort im Sommer am niedrigsten ist.

Die von Teisserenc de Bort ausgerüstete Expedition, welche 1907 und 1908 in Kiruna im schwedischen Lappland nahe dem arktischen Gebiete Ballonaufstiege veranstaltete, fand für die obere Inversion Höhenlagen, welche den in Mitteleuropa gefundenen entsprechen. Dagegen ist von Hergesell die blätterige Struktur der Stratosphäre über dem Polarmeer schon in relativ niedrigen Höhen (bei 7000 m) beobachtet. Durch die Expedition von Berson nach Ostafrika im Jahre 1908 wurde die warme Strömung auch in dem kontinentalen Teile des Äquatorgürtels einwandfrei festgestellt, und das Ergebnis anderer Tropenexpeditionen bestätigt, daß die tiefsten, in Europa nie gemessenen Temperaturen (— 84° in 19 800 m usw.) über dem Äquator anzutreffen sind. Hergesell fand ferner die obere Inversion auch mitten über dem Atlantischen Ozean zwischen 26° und 38° nördl. Br. in 12 900 m mit — 66°.

Die größte Höhe erreichte bis jetzt ein am 5. November 1908 zu Uccle bei Brüssel aufgelassener Ballon mit 29 040 m; sein Eintritt in die obere Inversion geschah bei 12 880 m mit — 67,9° und bei 22 050 m wurde die Maximaltemperatur mit — 61,8° erreicht; dann setzte Temperaturabnahme mit dem sehr schwachen Gradienten — 0,02 ein, so daß in der größten Höhe — 63,4° aufgezeichnet wurde.

Es ist also die warme Strömung über der ganzen Nordhälfte der Erde festgestellt und der Zustand der Atmosphäre bis etwa 30 km Höhe bekannt. Der Senkung der isothermen Schicht nach dem Pol zu entspricht eine Hebung mit Annäherung an den Äquator, und sie befolgt damit dasselbe Gesetz wie die Wolken, daß die gleiche Wolkenart die kleinste Höhe am Pol und die größte am Äquator hat. Eine scharfe obere Begrenzung der Stratosphäre, z. B. mit Wiedereinsetzen einer stärkeren Temperaturabnahme, ist wahrscheinlich nicht vorhanden, sondern von etwa 20 km ab wird die Temperatur nach oben langsam und stetig abnehmen, da die Absorption der Sonnenstrahlung immer geringer, die Ausstrahlung gegen den kalten Weltenraum aber immer größer wird.

Die Frage nach der Energiequelle der oberen Inversion erhielt erst in jüngster Zeit durch W. J. Humphreys[1]) und E. Gold[2]) ihre Beantwortung. Die Erde mit ihrer Atmosphäre besitzt eine Albedo von 0,37, und aus der gesamten von der Sonne auf die Erde gelangenden Strahlung wird mithin 0,63 von der Erde und ihrer Atmosphäre festgehalten. Abbot und Fowle[3]) fanden nun auf Grund sorgfältigster Messungen der Absorption des Wasserdampfes usw., daß man für die Ausstrahlung in den Weltraum allen Erscheinungen vollkommen gerecht wird, wenn

[1]) Astrophys. Journ. XXIX, S. 14.
[2]) Proc. of the Royal Soc. (A) 82, 43, 1909.
[3]) Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution, Vol. II. Washington 1908.

man die Gesamtstrahlung der Erde und ihrer Atmosphäre von einer etwa 4 km hoch gelegenen Fläche, der effektiven Strahlungsoberfläche, ausgehen läßt.

Zwischen der Erde und der effektiven Strahlungsoberfläche liegen die hauptsächlichsten Wolkenarten, die Wasser in flüssiger Form enthalten, und die von der Erde ausgehende Rückstrahlung der Sonneneinstrahlung wird in der Hauptsache in dieser Schicht absorbiert. Die Schichten über 4 km enthalten im allgemeinen nur noch wenig Wasserdampf, so daß sie sich nur schwach an der Ausstrahlung beteiligen und bezüglich der in ihr stattfindenden Erwärmung durch Absorption immer mehr und mehr gleichmäßige Verhältnisse aufweisen. Die Konvektionsströme reichen zwar noch über 4 km hinauf, aber die durch sie bedingte Abkühlung oder Erwärmung ist wegen des geringen Wasserdampfgehaltes in den höheren Schichten verschwindend klein. Man kann deshalb die Erde von der effektiven Strahlungsoberfläche ab, in der eine mittlere Jahrestemperatur von — 10° oder 263° abs. herrscht, als einen nahezu schwarzen Körper ansehen, der eine seiner absoluten Temperatur entsprechende Strahlung nach den höheren Schichten der Atmosphäre entsendet, und Humphreys und Gold haben bewiesen, daß die eigene Ausstrahlung der effektiven Strahlungsoberfläche und die Reflexion der Sonnenstrahlung an den oberen Wolkenflächen die Wärme liefert, welche in der Stratosphäre absorbiert wird und ihre gleichmäßigen Temperaturverhältnisse bedingt. Im einzelnen weist Humphreys nach, daß ein Diagramm mit einem Temperatursprung, wie es Fig. 2 II zeigt, dann entsteht, wenn ein Cirrusschleier vorhanden ist. Die Höhe der Cirren fällt nahezu mit der Grenze der oberen Inversion zusammen, und da alle geschlossenen Wolkendecken mit Diskontinuitätsflächen der Temperatur und Feuchtigkeit verbunden sind, so kann man hierin die Ursache für den Temperatursprung annehmen. Ist dagegen der Himmel heiter und rein, so ist eine Kurve von der Art Fig. 2 III mit stetigem Übergang des Gradienten ineinander zu erwarten.

Die jahreszeitliche Schwankung in der Höhe der oberen Inversion hat ihren Grund in der Veränderung des Wasserdampfgehaltes der Luft, der im Sommer größer als im Winter ist, und mit der größeren Wasserdampfmenge hebt sich die effektive Strahlungsoberfläche und mit ihr die Temperatur der oberen Inversion. In gleichem Sinne wie eine Temperaturerhöhung der Strahlungsoberfläche kommt auch die geographische Breite zum Ausdruck, da nach den niedrigen Breiten zu die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit über dem Erdboden zunimmt. Die Abhängigkeit vom Luftdruck äußert sich folgendermaßen: In den Gegenden hohen Barometerstandes herrscht klares Wetter, in den Gebieten niedrigen Druckes dagegen treten Wolken und Niederschläge ein, welche die obere Luft durch die frei gewordene Kondensationswärme erwärmen und ihren Temperaturgradienten vermindern; in den Tiefdruckgebieten muß also die Stratosphäre niedriger schweben und höher temperiert sein als in den Hochdruckgebieten.

Der Schwerpunkt der Untersuchung von E. Gold liegt in dem Nachweis, daß sich die Konvektionsströme der Troposphäre bis in größere Höhen als etwa 5500 m erstrecken müssen, aber nicht bis über etwa 10500 m reichen können, und daß die Ausstrahlung der unteren Schichten der Atmosphäre ihre Absorption übertrifft. Über der oberen Grenze ist der Wärmebetrag, der einer Luftmasse durch Strahlung von der Erde und den unteren Schichten der Atmosphäre zugeführt wird, gleich dem Wärmeverlust, den diese Luftmasse bei adiabatischem Aufstieg erleiden würde. Faßt man die Ergebnisse der Untersuchungen von Abbot und Fowle, Humphreys und Gold zusammen, so ist als bewiesen anzusehen, daß die Temperatur der oberen warmen Strömung (im Mittel etwa — 55° = 218° abs.) auf die Strahlungsenergie zurückgeführt werden kann, welche von einer effektiven Strahlungsoberfläche in der Höhe von ungefähr 4 km über der Erdoberfläche mit einem ihrer absoluten Temperatur (etwa 263° abs.) entsprechenden Betrage nach oben gesandt wird.

Unter der normalen Höhengrenze der Stratosphäre, die nach Gold zwischen 5500 und 10500 m liegt, herrschen die konvektiven Vorgänge, die durch Überhitzen der unteren Luftmassen und durch Abkühlen der oberen Luftschichten infolge ihrer Ausstrahlung gegen noch höhere Schichten eingeleitet werden, und verursachen die Wirbelerscheinungen in den Gebieten hohen und tiefen Druckes. In den Hochdruckgebieten haben wir eine über einer großen Fläche einheitlich niedersinkende Luftmasse vor uns, die in der Hauptsache aus den größten Höhen des Troposphäre stammt. Nach Herrn Erk sind die Maxima in ihrem oberen Teil als echte Wirbel im hydrodynamischen Sinne anzusehen, die mit ihrer Spitze bis unmittelbar zur Stratosphäre hinaufreichen. Aber durch die niedersinkenden Luftmassen werden auch noch die unteren Teile der Stratosphäre durch die abwärts gerichtete Saugwirkung der Antizyklone mit in den Wirbel hineingezogen, und da in der ungestörten Stratosphäre die Temperaturabnahme sehr gering ist, so wird in den höchsten Schichten eine starke dynamische Erwärmung als „freier Föhn“ erzeugt. Beim weiteren Abstieg in die Troposphäre hinab verschwindet diese föhnartige Erscheinung wieder durch Mischung der warmen Luft mit der dichteren, seitlich aus den höchsten Schichten der Troposphäre zuströmenden kalten Luft. Die Thermogramme registrieren diesen Vorgang so, daß beim Eintritt in die Stratosphäre zunächst eine rasche Temperaturzunahme und dann wieder allmähliche Abnahme eintritt, wie es Fig. 2 II zeigt.

Weniger einfach liegen die Verhältnisse bei den Zyklonen, bei denen ein aufsteigender Luftstrom von unten her gegen die Stratosphäre vordringt. Die Zyklonen sind nach Herrn Erk keine echten Wirbel im hydrodynamischen Sinne, sondern die Fortpflan-

zung einer Bewegungserscheinung, bei der die zyklonale aufsteigende Bewegung der Luft auf der Vorderseite der Depression fortwährend neu erzeugt wird und sich nach vorn verschiebt, während die Bewegung sich auf der Rückseite beruhigt und allmählich erlischt. Das Erscheinen der in großer Höhe ziehenden Cirren auf der Vorderseite der Depressionen und ihr Ausschießen nach der Richtung, nach der die Bewegung erfolgt, die vorwiegend geschlossene und niedrig hängende Wolkendecke im Innern des Tiefs, sowie das Auflösen des Gewölkes und das Fehlen der Cirren auf der Rückseite erhärten diese Auffassung. Die reflektierende Wolkendecke reicht also an der Vorderseite wesentlich höher hinauf als auf der Rückseite, und auch die Grenze der Stratosphäre muß deshalb auf der Vorderseite besonders hoch liegen. Damit stimmt die Beobachtung von Teisserenc de Bort überein, daß die obere Inversion in den vorderen Teilen eines Tiefs bei etwa 11 km liegt, während sie auf der Rückseite bis zu 6 km sinken kann, und am nächsten muß die Höhe der oberen Inversion der „Normalhöhe" im Zentrum kommen.

Die Zirkulationsströme der Troposphäre finden ihr Ende an der Stratosphäre, aber dadurch, daß die Luftdruckwirbel in die Stratosphäre eindringen, können sie von der in ihr herrschenden Strömung mit fortgeführt werden. Namentlich für die Depressionen ist dies wahrscheinlich, da die nach der Vorderseite einer Depression ausströmenden Luftmassen stark abgekühlt sind und von den Winden in der Stratosphäre mitgenommen werden können. Herr Schmauß hält es deshalb für möglich, daß sich die van Bebherschen Zugstraßen der Minima[1]) in Beziehung setzen lassen zum Gange der atmosphärischen Drift an der Grenze der Stratosphäre, weil die Depressionen in gewissem Sinne in derselben mitschwimmen. Krüger.

O. P. Hay: Die fossilen Schildkröten Nordamerikas. (Publications of the Carnegie Institution. Washington 1908. 568 p. 704 fig. 113 pl.)

Die große Menge neu gefundener fossiler Arten und die weite Zerstreuung der auf sie bezüglichen Literatur machen umfassende und kritische Zusammenfassungen zu einer dringenden Notwendigkeit. Die vorliegende, mit Figuren und vorzüglich ausgeführten Tafeln außerordentlich reich ausgestattete Arbeit bietet eine solche für die fossilen Schildkröten Nordamerikas, geht aber dabei auch auf wichtige Funde anderer Kontinente ein. Nicht weniger als 266 Arten werden eingehend beschrieben und abgebildet. Allgemeineres Interesse bieten die einleitenden Kapitel, in denen Herr Hay besonders die geographische und geologische Verbreitung der Schildkröten und ihre phylogenetische Entwickelung erörtert.

Die Herkunft der Schildkröten läßt sich noch nicht mit Sicherheit feststellen. Verwandt mit ihnen sind einmal die Plesiosaurier. Bei deren ältesten Formen, den Nothosauriern, tritt eine Beckenbildung auf, die sich nur mit der bei den Schildkröten vergleichen läßt. Diese Ordnung kann aber höchstens einen Parallelzweig zu den Schildkröten darstellen. Deren Wurzel dürften die Cotylosaurier, besonders die Chelydosaurier des nordamerikanischen Perms (s. Rdsch. 1908, XXIII, 571) am nächsten stehen, aber diese können selbst kaum die Stammformen der Schildkröten sein, denn diese treten uns in der Trias bereits so weit spezialisiert entgegen, daß wir annehmen müssen, sie haben selbst schon im Perm gelebt.

In diese Zeit verlegt Herr Hay auch die erste Spaltung der Schildkrötenordnung. Der eine Ast, der in Nordamerika gar keine und auch in Europa nur spärliche Reste hinterlassen hat, führt zu den Lederschildkröten (Athecae, Dermochelydiden), bei denen Wirbel und Rippen nicht mit dem Panzer verbunden sind und dieser aus kleinen Knochenplatten besteht, die von einer dicken lederartigen Haut überzogen sind.

Der andere Ast führt zu den Panzerschildkröten (Thecophora), die den normalen Schildkrötenpanzer besitzen. Ihre ältesten Formen gehören der Gruppe der Amphichelydier an, die seit dem älteren Tertiär ausgestorben sind, im Mesozoikum aber in den Flüssen und Seen eine ziemliche Rolle spielten. Sie waren aber nicht ausschließliche Wassertiere, konnten sich vielmehr auch auf dem Lande recht gut bewegen. Dadurch waren sie geeignet, der Ausgangspunkt aller anderen Panzerschildkröten zu werden. Ihre ältesten Reste gehören dem europäischen Muschelkalk an, in dem v. Huene Halswirbel einer Gattung Chelyzoon beschreibt. Im Keuper repräsentiert die vollkommener erhaltene Proganochelys wahrscheinlich eine besondere Familie, die wir vorläufig nur aus Europa kennen. Hier lebten auch im Jura die Plesiochelydiden, und auch die beiden in Nordamerika fossil gefundenen Familien haben hier Vertreter. In Nordamerika gehören die ältesten Reste erst dem oberen Jura an. Hier erscheinen die Plenrosterniden sowohl wie die Baëniden als zwei Parallelzweige, von denen der zweite bis ans Ende der Eozänzeit sich in ziemlichem Formenreichtum behauptete.

Von den Amphichelydiden haben sehr früh die Pleurodiren oder Halswender sich abgezweigt, die den Hals nicht in einer senkrechten S-förmigen Kurve zurücklegen, sondern nach der Seite hin unter dem Rückenpanzer bergen. Ihre lebenden Familien, die Pelomedusiden und Chelydiden sind ganz auf die Südkontinente beschränkt und haben sich jedenfalls auf südlichen, alten Landbrücken ausgebreitet. Auch die fossilen Miolaniiden, die nur in drei Arten von Queensland, von der Lord Howe Insel bei Australien und von Patagonien bekannt sind, zeigen dieselbe eigenartige zoogeographische Beziehung. Daß die Plenrodiren schon früh im Süden lebten, beweisen die fossilen Reste im Eozän von Fayum in Ägypten. Im Norden sind die Pleurodiren nur durch die Bothremydiden vertreten, die während der oberen Kreide besonders im östlichen Nordamerika lebten und nur einen Seitenzweig der Plenrodiren bildeten.

[1]) Vgl. die Karte Rdsch. XXII, S. 230.

Etwa in derselben Zeit wie die Pleurodiren mögen die Cryptodiren oder Halsberger sich von den Amphichelydiden abgezweigt haben. Den Stammformen am nächsten stehen unter diesen die fossilen Thalassemydiden. Diese treten zuerst im europäischen oberen Jura auf. In Nordamerika sind sie häufig in der oberen Kreide und zwar ausschließlich im atlantischen Gebiete, was ihrer Herkunft aus den europäischen Gewässern entspricht. An sie schließen sich als ziemlich primitive Familie die Alligatorschildkröten (Chelydriden) an, die jetzt von Canada bis Ecuador und im Fly River auf Neu-Guinea leben. Fossile Reste kennen wir von ihnen erst seit der Mitte der Tertiärzeit und zwar aus Nordamerika und Europa, doch müssen sie unbedingt schon viel früher gelebt haben. Übrigens beweisen schon diese ziemlich jungen Reste die frühere weitere Verbreitung. Selbst eine der jetzt in Amerika lebenden Gattungen ist im deutschen Miozän fossil vertreten.

Aus den Chelydriden ist nach Herrn Hay eine Reihe mariner Schildkrötenfamilien hervorgegangen. Die Desmatochelydiden lebten während der oberen Kreide hauptsächlich im Osten Nordamerikas, während die aus ihnen hervorgegangenen Protostegiden mehr in dessen Westen sich fanden, zu denen aber vielleicht auch eine europäische Gattung aus der oberen Kreide gehört. Ganz auf die pazifische Seite Nordamerikas sind die Toxochelydiden beschränkt, die ebenfalls ausschließlich der oberen Kreide angehören. Aus ihnen sind die Meerschildkröten (Cheloniden) hervorgegangen, die jetzt über alle wärmeren Meere der Erde verbreitet sind. Sie treten fossil zuerst in der oberen Kreide Europas und des Ostens von Nordamerika auf, sind also offenbar atlantischen Ursprungs. Auch weiterhin finden wir ihre Reste nur in den atlantischen Staaten fossil, so im Eozän und Miozän.

Eine andere Linie der Cryptodiren, die noch früher sich abgezweigt haben muß, führt zu den Tretosterniden, die dem Jura und der mittleren Kreide Europas angehören, und die man früher zu den Chelydriden stellte. Aus ihnen gingen zunächst die Dermatemydiden hervor, jetzt beschränkt auf ein kleines Gebiet in Mittelamerika, von der oberen Kreide bis zum Oligozän aber in Nordamerika großen Formenreichtum zeigend. Zu ihrer Herleitung von einer europäischen Familie stimmt der Umstand, daß sie zuerst nur im Osten der Union erscheinen und hier größeren Formenreichtum als im Westen zeigen. Als eine Seitenlinie von ihnen sieht Herr Hay die Carettochelydiden von Neuguinea an, deren systematische Stellung bisher sehr verschieden aufgefaßt wurde. Mit dieser isolierten, aus nur einer Art bestehenden Familie gehört vielleicht eine Gattung aus dem europäischen Oligozän zusammen, so daß dadurch die Verbindung mit den nordischen Dermatemydiden hergestellt würde.

Eine ältere Abzweigung führt von diesen zu den Sumpfschildkröten (Emydiden), die den größten Formenreichtum aufweisen und sowohl ausgesprochene Land- wie ebensolche Wassertiere umfassen. Da sie in Australien ganz und auch in Afrika fast völlig fehlen, kann ihre Ausbreitung erst sehr spät erfolgt sein. In Nordamerika sind sie seit dem untersten Eozän in zahlreichen Formen vertreten. Von hier haben sie sich sicher wenigstens teilweise ausgebreitet; so sind eine Reihe südostasiatischer Gattungen an die Gattung Echmatemys anzuschließen, die im nordamerikanischen Eozän sehr formenreich ist.

Die Landschildkröten (Testudiniden) sind jetzt in Nordamerika fast gar nicht vertreten, sie leben nur noch im Mündungsgebiet des Mississippi und in Nordwestmexiko. Vom Eozän an waren sie dagegen hier die ganze Tertiärzeit hindurch ziemlich zahlreich, und wenn jetzt auch die Hauptmasse der Landschildkröten in Afrika sich findet, so sind sie doch wahrscheinlich von Nordamerika ausgegangen und haben von hier einerseits Südamerika, andererseits Asien erreicht, von wo sie nach Afrika gelangten. Die Riesenschildkröten auf den Galapagos und auf den Inseln des Indischen Ozeans, wie auf Aldabra, müssen auf dem Landwege in diese Gebiete gelangt sein; eine Verbreitung über breite Meeresstraßen ist völlig ausgeschlossen. Schon im Tertiär treten übrigens diese Schildkröten auch in Europa fossil auf, so daß auch in der alten Welt ihre Ausbreitung nach dem Süden vor der der Emyden erfolgt sein kann. Im Pliozän bildeten sich besonders in Indien gewaltige Riesenformen aus, die aber bald wieder ausstarben.

Die beiden noch fehlenden Familien der Cryptodiren, die amerikanischen Klappschildkröten (Kinosterniden) und die hinterindischen Großkopfschildkröten (Platysterniden) haben keine fossilen Reste hinterlassen. Sie schließen sich jedenfalls auch an die Dermatemydiden an. Aus alledem geht hervor, daß die Cryptodiren eine ausgesprochen nordische Gruppe sind, deren Differenzierung in der Hauptsache im nordatlantischen Kontinentgebiete und an seinen Küsten erfolgt ist, ebenso wie die der Pleurodiren in der Südatlantis.

Es bleiben nun noch die Weichschildkröten (Trionychier) übrig, die ausgesprochene Wassertiere sind. Von ihnen lebten die Plastomeniden in der oberen Kreide und dem Eozän des pazifischen Nordamerika. Hier treten etwa gleichzeitig die noch lebenden Trionychiden auf, die jetzt besonders zahlreich in Asien sind. Hierhin sind sie anscheinend vom westlichen Nordamerika aus gelangt; sie haben sich dann weiter nach Afrika bzw. Neuguinea verbreitet, während sie in Australien fehlen. Die drei lebenden Hauptgruppen der Panzerschildkröten zeigen also ganz deutlich geschiedene ursprüngliche Entwickelungsgebiete.

Zum Schlusse sei nochmals darauf hingewiesen, daß sich mehrfach zwischen dem Osten und dem Westen Nordamerikas ausgesprochene Faunenunterschiede zeigen. Von den überhaupt in Nordamerika fossil vertretenen 14 Familien sind in der oberen Kreide 11 vertreten, aber nur 2 davon verbreiten sich über beide Gebiete, und auch bei ihnen sind wenigstens die Gattungen verschieden. Ebenso verschieden sind die Formen im Mittelmiozän (Wahsatch-Schichten). Die

Verteilung der Familien entspricht ganz dem Zustande in der oberen Kreide, und ebenso ist es im Obermiozän.

Die Arbeit des Herrn Hay muß die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen der geologischen Entwickelung der Schildkröten bilden; mannigfach sind die Anregungen, die sie für solche bietet.

Th. Arldt.

Jean Perrin: Die Brownsche Rotationsbewegung. (Compt. rend. 1909, t. 149, p. 549—551.)

Beobachtet man die Brownsche Bewegung von mikroskopischen, in einer Flüssigkeit schwebenden Körnchen, so überzeugt man sich bald, daß sie unregelmäßig um sich selbst rotieren, während sie sich gleichzeitig verschieben. Diese unregelmäßige Drehung, die man „Brownsche Rotationsbewegung" nennen kann, ist bisher noch nicht untersucht worden. Sie erklärt sich leicht nach der kinetischen Theorie als Wirkung der Molekularstöße auf die Körnchen, die ebensowohl Drehungen wie Translationsbewegungen veranlassen müssen. Einstein hat in seinen thermodynamischen Untersuchungen der Brownschen Bewegungen für die Rotation eines sphärischen Korns vom Radius a in einer Flüssigkeit von der Viskosität ζ und der absoluten Temperatur T die Gleichung aufgestellt $\alpha^2 = \tau \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{4\pi\zeta a^3}$, in der R die Konstante der vollkommenen Gase, N die Avogadrosche Konstante (Zahl der Molekeln im Grammmolekül) und α die mittlere Rotation in bezug auf eine willkürliche Achse in der Zeit τ ist.

Diese Gleichung hat Herr Perrin einer experimentellen Kontrolle unterworfen. Er stellte sich zu diesem Zweck Suspensionen mit größeren Körnern in der Weise her, daß er in eine alkoholische Harzlösung Wasser durch einen Trichter mit ausgezogener Spitze langsam einfließen ließ; die sich in der Mischungszone bildenden Körner erreichten, bevor sie zu Boden sanken, einen Durchmesser von einem Dutzend Mikronen. Die groben Körner enthalten gewöhnlich im Innern Fehler oder kleine Einschlüsse, an denen man ihre Rotation sehr schön beobachten kann. Um den schweren Körnchen in der Nähe des Bodens mehr Bewegungsfreiheit zu geben, wurde eine passende Lösung von ungefähr derselben Dichte wie die der Körnchen zugesetzt. Störend, aber für das Studium des Gerinnungsvorganges sehr instruktiv wirkte hier das Agglutinieren der Körner aneinander, das am besten verhindert wurde durch Verwendung einer 27%igen Harnstofflösung, bei der ein Teil der Harzkügelchen am Boden blieb, ein Teil an der Oberfläche und ein Teil zwischen beiden Schichten, so daß sowohl die Translations- als die Rotationsbewegungen zu beobachten waren.

Um die Rotationsbewegungen zu messen, wurde in gleichen Zeitintervallen die Position der Marken in ihrem Abstande von der Mitte gemessen und aus diesen Werten annähernd die Rotation bestimmt. Etwa 20 Winkelmessungen an Kügelchen, die 13 μ Durchmesser hatten, gaben für N nach der Einsteinschen Formel den Wert $65 \cdot 10^{22}$, während der wahrscheinliche genaue Wert $70{,}5 \cdot 10^{22}$ ist. Mit anderen Worten, wenn man von diesem letzteren Werte von N ausgeht, erhält man in Graden für $\sqrt{\alpha^2}$ per Minute den Wert 14°, und experimentell wurde 14,5° gefunden.

Die Übereinstimmung ist so gut, wie sie das nur Annähernde der Messungen und Rechnungen gestatten kann. „Diese Übereinstimmung ist um so überraschender, als man a priori selbst die Größenordnung der untersuchten Erscheinung nicht kannte. Immer mehr und mehr scheint es, daß für alle wesentlichen Punkte die kinetische Molekularhypothese eine feste experimentelle Basis in dem Studium der Brownschen Bewegung gewinnt."

J. Dareste de la Chavanne: Die geologische und tektonische Geschichte des Tellatlas im östlichen Numidien (Algerien). (Comptes rendus 1909, Bd. 149, p. 371—373.)

Am Anfange des Mesozoikums war die Gegend des Tellatlas, der nördlichen Kette des nordafrikanischen Gebirges, völlig untergetaucht. Nördlich davon breitete sich dort, wo jetzt das Mittelländische Meer liegt, schon seit paläozoischer Zeit festes Land aus, an dessen Südküste bis ins Tertiär hinein sich Schichtgesteine absetzten. In der Trias war dieses Meer seicht, im Lias vertiefte es sich und breitete sich nach Norden weiter aus. Am Ende der Jurazeit muß das Gebiet durch eine Hebung trocken gelegt worden sein. Die Juraschichten wurden fast vollständig abgetragen bis auf geringe Reste im Süden.

Während der unteren Kreide war das Gebiet wieder von mäßig tiefem Meere bedeckt. Dieses vertieft sich aber fast während der ganzen Periode und dehnt sich weiter aus, bis es im Senon seinen größten Umfang erreicht, besonders nach Süden hin. Doch fängt es jetzt schon an, wieder seichter zu werden. Diese Entwickelung setzt sich beim Übergange ins Tertiär fort, der hier ganz ohne scharfe Grenze erfolgt. Es entstehen Untiefen, und das Meer weicht besonders auch im Norden zurück.

Bisher hatten nur schwache Oszillationen von relativ geringem Ausmaße stattgefunden. Jetzt setzt eine intensivere Tätigkeit ein. Von Norden her kommender Tangentialdruck faltet die Schichten des Tellgebietes in hohem Grade, so daß eine ausgesprochene Schuppenstruktur zustande kommt.

Über die gefaltete und durch die Erosion teilweise wieder abgetragene Gegend drang noch während des oberen Eozäns ein wenig tiefes Meer vor; dieses lagerte die Flyschschichten ab, deren Absetzung sich vielleicht bis ins Oligozän hinein erstreckte. Th. Arldt.

N. Svedelius: Über lichtreflektierende Inhaltskörper in den Zellen einer tropischen Nitophyllum-Art. (Svensk Botanisk Tidskrift 1909, Bd. 3, p. 138—149.)

Die untersuchte Form, Nitophyllum tongatense Grun., strahlt bei auffallendem Licht an gewissen Flecken und Punkten einen schimmernd stahlblauen Glanz aus. Dieses Irisieren tritt nur bei Tageslicht oder vorzugsweise blauer Beleuchtung auf, und zwar auch an konservierten Exemplaren. Es handelt sich also, wie bei früher beschriebenen Florideen, um ein rein physikalisches Reflexionsphänomen, bei dem vorzugsweise blaue Strahlen reflektiert werden. Es geht aus von unregelmäßig geformten, schwachkörnigen Inhaltskörpern, die einzeln in den meisten Epidermiszellen enthalten sind. Die stärkste Reflexion geht von solchen Inhaltskörpern aus, die ganz flach ausgebreitet die ganze Zelloberfläche decken, ohne am Rande die darunterliegenden Chromatophoren hervorsteben zu lassen. Bezüglich der chemischen Natur der Körper nimmt Verf. an, daß es sich um plasmatische Bildungen handelt. Biologische Fragen waren an dem konservierten Material nicht zu lösen. G. T.

Literarisches.

Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente, gänzlich umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von C. Friedheim. Heft 74—107. Subskriptionspreis des Heftes 1,80 ℳ. (Heidelberg 1909, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Anfang August dieses Jahres ist der Herausgeber dieses Werkes, Carl Friedheim-Bern, plötzlich verstorben. Seiner Tatkraft und seinem Organisationstalent müssen wir es danken, daß die gewaltige Arbeit, die die Sammlung und Ordnung aller bekannten Tatsachen der anorganischen Chemie erfordert, mit starken Schritten vorwärts ging, und wir dürfen auch nicht vergessen an-

zuerkennen, daß Friedheim bemüht war, in den durch die Anlage des Werkes bedingten Grenzen der „modernen Richtung“ zu ihrem Recht zu verhelfen.

Die Fortführung des Gmelin-Kraut hat Herr Prof. Franz Peters (Berlin) übernommen, dem man wohl den Wunsch aussprechen darf, daß ihm eine baldige Vollenduug des Werkes gelingen möge.

Die seit den früheren Anzeigen (Rdsch. 1906, XXI, 310; 1907, XXII, 541; 1908, XXIII, 140 und 410; 1909, XXIV, 308) neu erschienenen Hefte umfassen deu Band II, Abteilung 2 (Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, Beryllium, Aluminium von F. Ephraim [Bern]) sowie ferner die Fortsetzungen von Band I, 2 (Brom, Jod von H. Ditz [Brünn]), Band I, 3 (Phosphor von A. Gutbier [Erlangen]), Band III, 1 (Silicium von R. Jacoby [Berlin]), Chrom von D. Stern [Berlin]), Chromiake von P. Pfeiffer [Zürich]), Band V, 1 (Kupfer von F. Peters [Berlin]) und Band V, 2 (Silber von W. Schlenk [München]). Koppel.

August Weismann: Die Selektionstheorie. Eine Untersuchung. Mit 1 farbigeu Tafel und 3 Textfiguren. 69 S. (Jena, Gustav Fischer, 1909.) Pr. 2 ℳ.

Die Anregung zu dieser Schrift erhielt Verf. durch die Abhandlung, die er für den Cambridger Darwin-Gedächtnisband geschrieben hatte. Während des weiteren Nachsinnens über die dort gemachten Ausführungen kam er, wie er sagt, „zu der Einsicht, daß es doch Fälle gebe, in denen der Selektionswert der Anfangs- und Steigerungsstufen des natürlichen Ausleseprozesses klar vor unseren Augen liegt, Fälle, die somit die Frage nach der Wirklichkeit von solchen Prozessen entscheiden“. Die Schwierigkeit oder Unmöglichkeit, den Nutzen kleiuster Abänderungen nachzuweisen, ist ja von jeher einer der wichtigsten Einwände gegen die Selektionstheorie gewesen. Herr Weismanu gibt nun in der vorliegenden Untersuchung im wesentlichen deu früheren (englischen) Aufsatz wieder, jedoch unter Einschaltung von Stellen, die sich auf die erwähnte Erkenntnis beziehen. Die Beweise entnimmt er der geschlechtlichen Zuchtwahl. Es sei z. B. klar, „daß der stärkere Hirsch, der im Kampf mit dem Nebenbuhler Sieger bleibt, sein Größeres an Kraft auf seine Nachkommen übertrageu kann, daß also dieses Größere, mag es so klein sein als es wolle, uuzweifelhaft Selektionswert hatte und den Ausschlag gab, nicht immer über Tod und Leben, wobl aber über das Hinterlassen von Nachkommenschaft“. Im übrigen bietet die Schrift eine erneute, klare und übersichtliche Darstellung der vielerörterten und auch in unserer Zeitschrift wiederholt behandelten Weismannschen Lehren und sei allen denen lebhaft empfohlen, die über diese Anschauungen rasch und zuverlässig orientiert sein möchteu. Auf der Farbentafel sind mimetische Schmetterlinge dargestellt. F. M.

M. Möbius: Botanisch-mikroskopisches Praktikum für Anfänger. Zweite Auflage. 123 S. mit 15 Abbildungen. Geb. 3,20 ℳ. (Berlin 1909, Gebr. Borntträger.)

Das kleine, den geringeren Ansprüchen des Anfängers entgegenkommende Praktikum, dessen erste Auflage 1902 erschien (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 426), ist textlich verbessert und durch vier neue Abbildungen bereichert, von denen zwei, wie die meisten der vorbandenen, technischen Zwecken dienen, die beiden anderen aber Beispiele eiufacher anatomischer Zeichnungen geben solleu. Über Arbeitsutensilien, Beschaffung des Materialcs und technische Grundzüge sind Vorhemerkungen gegeben. Der Lehrgang umfaßt Zellenlehre, Anatomie der böheren Pflanzen, Kapitel aus der Fortpflanzung und Entwickelungsgeschicbte der Kryptogamen. Einfachheit der Darstellung, Übersichtlichkeit des Stoffes und der durch den Verzicht auf Abbildungen bedingte geringe Preis machen das Büchlein nebeu einem Lehrbuch sowohl im Praktikum als im Selbstunterricht zu einem nützlichen Hilfsmittel. Tobler.

W. Wundt: Festrede zur fünfhundertjährigen Jubelfeier der Universität Leipzig. 83 S. (Leipzig 1909, W. Engelmann.) Preis geh. 1,50 ℳ.

Die Broschüre bietet uus in erweiterter Form den Inhalt der offiziellen Festrede bei der Jubelfeier der Universität Leipzig. Sie gibt uns in knappen Zügen ein scharf umrissenes Bild von der historischen Entwickelung dieser Universität, die lange Zeit eine eigenartige Stellung unter den deutschen Hochschulen behauptet hat. War sie doch nicht von Fürsten begründet, sondern von den aus Prag ausgewanderten Magistern und Scholaren selbst, und daher gelang es ihr, eine selbständige Stellung, fast als Staat im Staate, bis 1830 zu behaupten. Damit stand auch ihr ausgesprochener Konservativismus in Verbindung, der ihr über manche kritische Zeit hinweghalf, andererseits aber auch Schuld daran trug, daß sie Neuerungen, wie z. B. der Einführuug des Humauismus, der deutscheu Sprache sich läuger als andere Hochschulen widersetzte und dadurch zeitweilig diesen gegenüber als rückständig erschien.

Herr Wundt verfolgt eingehend den Entwickelungsgang, der überbaupt für die deutscheu Universitäten als typisch angesehen werden kann. Als kirchliche Anstalten waren sie entstanden. Dann erkannte der Staat ihre Bedeutung für die Aushildung eines gelehrten Beamtenstandes und löste somit die Kirche ah. Jetzt tritt die Gesellschaft nehen den Staat und erhebt mit ihrer vielgestaltigen Menge von freien Berufs- und Lebensformen an die Hochschule eine Fülle von Ansprüchen, die weit über die verhältnismäßig fest abgegrenzteu engeren Zwecke des Staates binausgeben, und denen die Hochschulen in Zukunft noch mehr als jetzt werden Rechnung tragen müssen.

Diesen Ausführungen, die nicht uur dem ehemaligen Schüler der Leipziger Hochschule Interesse bieten, folgt in einem Anhange eine statistische, durcb eine graphische Darstellung illustrierte Untersuchung über die Leipziger Immatrikulationen und die Organisation der alten Hochschule, die ebenfalls einen fesselnden Einblick in den Entwickelungsgang der Universitäten gewährt, auf deren Einzelheiten wir uns aber versageu müssen hier uäher einzugehen. Th. Arldt.

Anton Dohrn †.

Nachruf.

(Schluß.)

Schon im Jahre 1868 hattc cs den jungen Jenenser Privatdozenten nacb dem Süden gezogen, um dort, an durch Johannes Müllers grundlegende Forschungen denkwürdiger Stätte einen Einblick zu tuu in die reiche Tierwelt des Meeres. Die Reise führte ihn und seinen Wandergenossen, den russischen Zoologen Miclouebo Maclay, zunächst nach Schottland, dann über Plymouth nach Messina. Hier hatte er Gelegeuheit, neben den Reizen einer solchen Studienreise auch all die Schwierigkeiten und Hemmnisse kennen zu lernen, mit denen der arbeitende Zoologe am fremden Orte zu kämpfen bat, die mancherlei Verluste an Geld, Zeit und Arbeitskraft, die das Auffinden einer geeigneten, zu wisseuschaftlicher Arbeit brauchbaren Wohnung, dic Orientierung über die Fauna, über die Fundorte der gesuchten Organismen, die Einarbeitung in den Gegeustand und endlich — nicht am wenigsten — die verwirrende Mannigfaltigkeit der Organismen, der Reiz des vielfach Neueu und Unbekannten, der von allen Seiten auf den Beobachter eindringt und ihn von der stetigeu Verfolgung eines bestimmten, festen Arbeitsgebiets ableukt, naturgemäß mit sich bringen. Schon damals dräugte sich ihm die Erwäguug auf, wieviel besser und fruchtbriugender ein verhältnismäßig kurzer Auf-

enthalt am Meere sich würde ausnntzen lassen, wenn dem Forscher eine geeignete, speziell für derartige Studien eingerichtete Arbeitsstätte und der Rat eines ortskundigen Fachmannes zur Verfügung ständen. Um sogleich, wenn auch zunächst in heschränktem Maße, diesen Gedanken in die Tat umznsetzen, übergab er hei seiner Rückreise nach Jena dem ihm bekannt gewordenen schwedischen Konsul in Messina seine Apparate, Aqnarien, Glasgefäße, Netze, Taue und Chemikalien zugleich mit einem Buche, das Notizen über die lokalen Verhältnisse Messinas enthielt, mit der Bitte„ dies Material anderen Messina besuchenden Forscheru zngänglich zu machen. Es tauchte damals in ihm der Plan auf, später in Messina eine kleine Station zu begründen, für deren finanzielle Grundlegung — er schätzte die Kosten der Einrichtung damals auf 1000 bis 2000 Taler — er in Deutschland Interesse zn erwecken hoffte. Während der nächsten Jahre hat ihn dies Projekt nicht mehr verlassen; über den Ort, an dem die Station zu begründen sei, scheint er aber nicht immer gleicher Ansicht gewesen zu sein. Aus den schon oben erwähnten Mitteilungen Ray Lankesters scheint hervorzugehen, daß er zeitweise auch an Marseille gedacht, diesen Plan aber infolge der kriegerischen Verwickelungen zwischen Deutschland und Frankreich wieder aufgegeben habe. Der Gedanke an Neapel kam ihm, wie er später erzählte, zuerst im Jahre 1870 auf einer Fahrt im Postwagen von Apolda nach Jena. Bereits im selben Jahre hegah er sich nach Neapel und hatte mit dem damaligen Maire der Stadt, Graf Capitelli, eine Besprechung über seinen Plan. Nicht leicht war es ihm gewesen, seinen Vater dazu zu bestimmen, daß er ihm die Mittel für die Begrüuduug der Station, für die ihm öffentliche Mittel nicht zur Verfügung standen, gewähre. Neue Schwierigkeiten erwuchsen ihm in Neapel selbst. Mißtrauen gegen den Ausländer, für dessen rein ideelle, wissenschaftliche Ziele wohl anfangs nicht das volle Verständnis vorhanden war, verzögerten den Abschluß des Vertrages, der erst zwei Jahre später, im Jahre 1872, unterzeichnet wnrde. Für den Bau der Station erwarb Dohrn einen Platz innerhalb der Villa Reale, der schönen Parkanlage, welche sich längs der Meeresküste vom Posilippo bis zum Pizzofalcone hinzieht. Zwei Jahre währte es, bis das Gehäude vollendet war, in dem im Jahre 1874 die zoologische Station eröffnet werden konnte. „Die Sage läßt Rom aus einem Zusammenströmen von Männern hervorgehen, die sich mit der menschlichen Gesellschaft in Widerspruch gesetzt nnd in die Zwangslage gebracht hatten, alles auf eine Karte zu setzen. So ging es auch der zoologischen Station. Von ihrem Gründer angefangen, der sich mit seinen dreißig Jahren als Mensch und als Forscher gleich problematisch vorkam, his herab zum Aquariumswärter waren es lauter mehr oder weniger schiffbrüchige Existenzen, welche sich in Neapel zusammenfanden, um meduce auf dem denkbar phantastischsten Wege entweder ein neues Leben zu heginnen oder ein altes iu Ruhe zu Ende zu führen... Wir alle glichen in etwas den Bremer Stadtmusikanten im Märchen, dic einzeln nichts mehr mit sich anzufangen wußten, aher eine unbestimmte Hoffnung hegten, in Gemeinschaft möchte die Sache doch wohl noch gehen. Ob das Konzert, das wir in den ersten Jahren der zoologischen Station zustande hrachten, wesentlich harmonischer war als das jener vier Bestien, läßt sich bezweifeln, indessen gab es nehen manchem vernehmlichen Zeichen des Mißfallens doch noch stärkere der Ermnnterung nnd der Anerkennung, so daß schließlich doch eine recht volltönende Symphonie von uns zur Darstellung gehracht werden konnte.“ So hat Dohrn selhst später in launiger Weise die Anfangsschwierigkeiten des Unternehmens geschildert.

Wie schon gesagt, war Dohrn bei der Begründung des Instituts im wesentlichen anf seine eigenen Mittel angewiesen. Um demselben dauernd die erforderliche fiuanzielle Grundlage zu sichern, galt es, das Interesse weiterer Kreise für diese Aufgabe zu gewinnen. Ein im Jahre 1872 in den Preußischen Jahrhüchern veröffentlichter Artikel: „Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologischer Stationen“, in welchem Dohrn die Gesichtspunkte, die ihn geleitet hatten, eingehend erörterte, gewann ihm manche Unterstützung. Die Zukunft der Station erschien gesichert, als das Dentsche Reich einen jährlichen Znschuß von 20000 ℳ bewilligte und in der Folge noch eine Anzahl anderer Staaten gleichfalls durch jährliche Beiträge das Recht znr Vergebung vou Arbeitsplätzen erwarhen.

Selbstverständlich konnten nicht alle Ziele gleichzeitig erreicht werden. Zunächst handelte es sich nm ein zoologisches Laboratorium, für dessen Leitung Dohrn in Eisig von voruherein einen verständnisvollen Mitarheiter gewann. Mit demselben waren, im unteren Geschoß des Gehäudes, große Aquarien verbunden, in denen dem Publikum die reiche Tierwelt des Golfs vor Augen gestellt und hierdurch gleichzeitig der jungen Station eine Einnahmeqnelle erschlossen wurde. Bald darauf wurde seitens der Berliner Akademie für den Tierfang und kleiue Exknrsionen die Dampfbarkasse „Johannes Müller“ gestiftet, der sich später ein zweiter Dampfer, der „Frank Balfour“, zngesellte. Zu Anfang der achtziger Jahre konnte Dohrn an eine Erweiterung des Instituts denken. Ein von der italienischen Regieruug bewilligter Zuschuß von 20000 Fr. ermöglichte den Neubau eines physiologischen Laboratoriums, dem sich weiterhin ein chemisches und ein botanisches anreihten. Auch suchte Dohrn die fischereiwirtschaftlichen Kreise für seine Station zu interessieren, indem er Fragen der praktischen Fischerei in das Arbeitsprogramm derselben aufnahm. Hierdnrch wurde auch die Provinzialverwaltung zur Bewilligung eines regelmäßigen Zuschusses bewogen.

Eiu für die junge Station bedeutungsvolles Ereignis wurde auch der Besuch des deutschen Kronprinzen, des uachmaligen Kaisers Friedrich, der, im Jahre 1875 zum Besuch am italienischeu Königshofe weilend, diese Gelegenheit zn einer Besichtigung des Aquariums und des Instituts benutzte und solches Interessc daran nahm, daß er sogar über die ursprünglich festgesetzte Zeit hinaus dort blieb und sich schließlich scherzend mit den Worten verahschiedete: „Sie und Ihre Station sind schuld daran, daß ich den König hahe warten lassen; aber was ich gesehen habe, hat mir sehr gefallen. Möge es Ihnen weiter gut gehen.“ Der Kronprinz blieb der Station nicht nur selhst von jener Zeit an ein Freund und Förderer, sonderu er hatte auch wohl das Interesse des Königs von Italien auf dieselhe gelenkt. Wenige Tage nach seinem Besuch erhielt Dohrn das Komthurkreuz der italienischen Krone, eine Anerkennung, die ihm damals — wie er später erzählte — sehr wohltuend war. In späteren Jahren hat auch Kaiser Wilhelm II. mehrfach die Station besucht.

Die Bedeutnng, welche die zoologische Station seit jener Zeit gewonnen, richtig abzuschätzen, ist schwer möglich. Nicht hier ist der Ort, auf die gewaltige Summe wissenschaftlicher Arbeit, welche in 35 Jahren in ihren Räumen geleistet wurde und nur in einer so zweckmäßig und bequem eingerichteten Arbeitsstätte in dieser Weise geleistet werden konnte, näher einzugehen. Doch in Kürze sei in großen Zügen der Förderung gedacht, welche Dohrns Werk auch über die Grenzen der Station selbst hinaus der biologischen Wissenschaft gehracht hat.

Von Anfang an hat das Konservieren von Seetieren einen Teil des Arbeitsprogramms der Station gebildet. Den Bemühungen Salvatore Lobiancos, der schon als Knabe in den Dienst des Instituts trat, gelang es, dnrch Auffindung geeigneter Tötungs- und Konservierungsmethoden die zahlreichen zierlichen Formen der neapolitanischen Meeresfauna in immer hesserer Weise zu konservieren. Nicht nur dem im Binnenlande arbeitenden Zoologen konnte auf diese Weise ein wohlerhaltenes Arheits- und Studienmaterial geliefert werden, auch an Museen, an Lehr- und Unterrichtsanstalten aller Art wurden Sammlungen abgegeben, und wenn es seit 25 Jahren jedem

Lehrer der Naturwissenschaften möglich ist, seinen Schülern statt der früher allein in Betracht kommenden Abbildungen auch wirkliche Quallen, Polypen, Korallen, Meeresanneliden und Echinodermen aller Art zu zeigen, so ist es die Station in Neapel gewesen, die auch auf diesem Gebiete eine neue Ära begründet hat.

Als zu Anfang der achtziger Jahre die italienische Regierung die Erdumseglung des „Vettor Pisani" vorbereitete, wurde Dohrn aufgefordert, einen jüngeren Zoologen vorzuschlagen, der die Expedition begleiten solle. Dohrn war jedoch der Meinung, daß die Teilnahme an einer solchen Fahrt einem wissenschaftlichen Zoologen nicht die Möglichkeit gebe, die Zeit auch wirklich in der erwünschten Weise auszunutzen, und machte den Gegenvorschlag, es möchten einige Marineoffiziere in der Technik des Fangens, Sammelns und Konservierens der Meerestiere so weit vorgebildet werden, daß sie imstande seien, ein mit Verständnis ausgewähltes und mit Sorgfalt behandeltes Material mitzubringen. Diesem Vorschlage folgend, veranlaßte die Regierung den Schiffsleutnant Chierchia, der als Offizier an der Fahrt des „Vettor Pisani" teilnehmen sollte, sich in der zoologischen Station mit den notwendigen Methoden vertraut zu machen, und wenn diese Expedition in zoologischer Hinsicht ein ganz besonders reiches und schönes Ergebnis hatte, so ist auch dies ein Verdienst Dohrns gewesen.

Als ein Ideal schwebte Dohrn seit Jahren die Errichtung eines „schwimmenden Laboratoriums" vor, eines eigens für die Zwecke wissenschaftlicher Arbeit eingerichteten, mit allem Arbeitsgerät, Bibliothek und Arbeitsräumen für mehrere Forscher ausgerüsteten Dampfers, der Gelegenheit böte, unmittelbar an Ort und Stelle biologische, physiologische und ökologische Untersuchungen anzustellen, dabei wegen seiner Beweglichkeit innerhalb kurzer Zeit den Besuch verschiedener Orte ermögliche.

Auch die Publikationen der zoologischen Station sind an dieser Stelle zu erwähnen: gibt dieselbe doch nicht weniger als drei Zeitschriften heraus. Den seit 1878 erscheinenden „Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel", in denen unter anderem auch Dohrns oben erwähnte „Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers" erschienen, und die das eigentliche Publikationsorgan für die nicht zu umfangreichen Arbeiten der in Neapel arbeitenden Forscher darstellen, reihen sich die stattlichen Quartbände der „Fauna und Flora des Golfs von Neapel" an, die den größeren, im Rahmen einer Zeitschrift nicht unterzubringenden Arbeiten gewidmet sind und auf zahlreichen prächtigen, meist mit größter künstlerischer Vollendung ausgeführten Tafeln einen lebendigen Einblick in die reiche Tier- und Pflanzenwelt des Mittelmeeres gewähren. Seit 1880 erscheint in Neapel der „Zoologische Jahresbericht".

Die vortrefflichen wissenschaftlichen Erfolge, die die Neapeler Station aufzuweisen hat, gaben Anregung zur Gründung zahlreicher ähnlicher Institute. Schon 1875 wurde die zoologische Station zu Triest eröffnet, und bald folgten ähnliche Gründungen an den verschiedensten Meeresküsten, deren Zahl noch stetig wächst. Immerhin aber hat sich die Station zu Neapel eine besondere, bevorzugte Stellung gewahrt; sie ist gewissermaßen zu einem Zentrum für die wissenschaftliche zoologische Meeresforschung geworden.

So schwer Dohrn in den ersten Jahren für sein Unternehmen zu kämpfen hatte, und so viele persönliche Opfer er demselben gebracht hat, so oft er sich veranlaßt sah, selbst in Wort und Schrift für die Förderung seines Werkes einzutreten, so reich an Anerkennung war er in den späteren Jahren. Nicht nur die wissenschaftlichen Kreise wußten seine hohen Verdienste zu schätzen, sondern auch Regierung und Volksvertretung zollten seiner Leistung, die mit dazu beitrug, dem deutschen Namen in Italien Ehre zu machen, gerechte Würdigung. Der 25jährige Jahrestag der Eröffnung der Station wurde zu einem Festtag für die zoologische Wissenschaft, die eine Anzahl ihrer angesehensten Vertreter zur Beglückwünschung nach Neapel entsandt hatte. So konnte Dohrn sich in vollstem Maße der Vollendung des Planes freuen, der ihm seit dem Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn vor Augen gestanden hatte.

In Jena, das ihm von seiner Studienzeit her in angenehmster Erinnerung stand, begann Dohrn als Privatdozent seine selbständige wissenschaftliche Tätigkeit. An diesem Orte, von dem er ausgegangen, hat man ihn, seiner Bestimmung entsprechend, vor einigen Wochen bestattet. Neben den Vertretern der Universität Jena und der zoologischen Station, die er 35 Jahre geleitet hat, hatte sich eine große Anzahl von Fachgenossen zu dieser letzten Feier zusammengefunden, und manches anerkennende Wort wurde ihm in die Gruft nachgerufen. Seine Stellung hat ihn mit nahezu allen Zoologen Europas in Beziehung gebracht, und so wird das Andenken an seine Persönlichkeit noch lange fortleben. Aber auch in ferner Zukunft, wenn längst alle die, die ihn im Leben gekannt, dahingegangen sein werden, wird der stolze Bau, der von der Villa Reale in den herrlichen Golf hinausblickt, die Erinnerung wachrufen an das, was hier vor Jahren deutsche Tatkraft und deutscher Idealismus für die Förderung wissenschaftlicher Arbeit geschaffen haben. R. v. Hanstein.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, September 1909.

Abt. II: Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

Erste Sitzung am 20. September 1909, nachmittags. Vorsitzender: Herr A. Lampa (Wien). Vorträge: 1. Herr H. Siedentopf (Jena): „Über ultramikroskopische Abbildung". Die Methode der einseitigen Beleuchtung bei ultramikroskopischen Untersuchungen hat für lineare Objekte den Nachteil, daß eine sehr merkliche Abhängigkeit der Sichtbarmachung vom Azimut der Beleuchtung besteht. Dieser Azimutfehler wird vermieden, wenn man die Seitenbeleuchtung ringförmig anordnet, wie in den Dunkelfeldkondensatoren nach Wenham (Paraboloidkondensator, der neuerdings von der Firma Zeiß in verbesserter Form hergestellt wird, nach Ignatowsky und nach Stepheuson). Das an Lichtstärke erreichbare Maximum wird von einem neuen aplanatischen Dunkelfeldkondensator von Zeiß geliefert, dessen Aplanatismus aus einer Eigenschaft der Kardioide hergeleitet werden kann. Auf diese Weise lassen sich eine Reihe von Eigentümlichkeiten ultramikroskopischer Abbildung studieren, wie die Veränderung der Beugungsscheiben durch Diaphragmierung der Öffnung des Mikroskopobjektivs und die praktisch wichtigen Erscheinungen nichtsphärischer und asymmetrischer Wellen. Insbesondere sind die Anzeichen bemerkenswert, die auf Doppelbrechung in den Beugungsscheibchen hindeuten, so daß man bei den Ultramikronen isotrope und anisotrope unterscheiden muß. Der Vortragende ging näher auf die Erscheinungen bei Gold- und Silberteilchen ein. Jedes Goldteilchen im Goldrubinglas verhält sich wie eine linear polarisierte Lichtquelle, deren Schwingungen zur Schwingungsebene des Polarisators parallel liegen. In der Richtung dieser Schwingungen kann kein Licht emittiert werden, was sich durch das Auftreten eines dunkeln Fleckes bemerkbar macht, weil das ja sonst auf longitudinale Schwingungen führen würde. Bei Silberscheibchen, die sich aus kolloidaler Lösung durch Adsorption am Glase absetzen, besteht keine Richtung verschwindender Intensität. Die Teilchen verhalten sich bei ringförmiger Seitenbeleuchtung wie kleine Lichtquellen, in denen das Licht nach zwei zueinander senkrechten Richtungen schwingen kann. Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen ist sehr groß, weil die Teilchen ungeordnet liegen, in allen Farben, wenn auch vorwiegend violett auftreten und dazu noch pleochroitisch sind. Die lichtstarken Dunkelfeldkondensatoren eignen sich auch zur Momentaufnahme schnell ablaufender mikroskopischer Vorgänge, besonders auch zur Aufnahme der Brownschen Molekularbewegung. — 2. Herr F. Paul

Liesegang (Düsseldorf): „Einige neue Versuchsanordnungen mit dem Projektionsapparat". Es wurden Schattenversuche demonstriert, ferner Versuche über Mischung prismatischer Farben, über additive und subtraktive Farbenmischung, über den Helligkeitskontrast und über Kontrastfarben. — 3. Herr F. Löwe (Jena): „Spektroskopische Mitteilungen". Ein neues achromatisches Objektiv von dem außergewöhnlich großen Öffnungsverhältnis 1:1.8 ist, obwohl für andere Zwecke im Zeißwerk konstruiert, in einem improvisierten Spektrographen erprobt worden. Aus den Versuchsaufnahmen geht hervor, daß das Objektiv ein ebenes Bildfeld hat, in dem die Spektrallinien von $\lambda = 400$ bis $\lambda = 700\,\mu\mu$ in gleicher Schärfe erscheinen. Die Spektra der Normalkerze, mit verschiedenen Belichtungszeiten aufgenommen, zeigen beim Vergleich mit Aufnahmen des früher beschriebenen Spektrographen mit Teilkreis, daß die zu erwartende Steigerung der Lichtstärke nahezu erreicht wurde. — Der Vortragende demonstrierte ferner eine Sorte photographischer Platten von sehr gleichmäßiger Empfindlichkeit im sichtbaren und ultravioletten Spektrum, die „Process-Panchromatic-Platte" der Firma Wratten & Wainwright in Croydon bei London. Ein und dasselbe Spektrum zeigte auf dem Projektionsschirm Spektrallinien von jenseits $\lambda = 700$ bis unterhalb $\lambda = 240\,\mu\mu$. Wegen ihrer hohen Empfindlichkeit im Rot werden die Platten vollständig im Dunkeln in die Kassetten gelegt und entwickelt; 10% Adurolentwickler liefert in 3 Minuten ein völlig ausentwickeltes Negativ von feinem tiefschwarzen Korn. — 4. Herr H. Lehmann (Jena): „Interferenzfarbenphotographie mit festem Metallspiegel". Es wurden mit Vorführung von Belegen die verschiedenen Stadien demonstriert, welche die Versuche des Vortragenden über den Ersatz des Quecksilberspiegels durch den festen Metallspiegel bei farbigen Photographien durchlaufen hatten. Der zuletzt eingeschlagene Weg war der, die lichtempfindliche Schicht abziehbar auf die Silberseite einer versilberten Spiegelglasplatte zu präparieren. Die Abziehbarkeit ist nötig, weil der spiegelnde Untergrund immer zu Störungen der Farben Veranlassung geben würde, und weil das Bild von der Seite her betrachtet werden muß, auf der es mit dem Spiegel in Berührung kommt. Das Abziehen gelingt nur unter Einschaltung einer geeigneten Zwischenschicht, und zwar muß diese von so geringer Dicke sein, daß sie optisch so gut wie indifferent ist. Ferner ist die nur etwa 0,01 mm dicke empfindliche Schicht mit einem geeigneten Support zu versehen, der Schichtverzerrung verhindert, die ein Zerstören der Elementarspiegel und somit der Farbenwirkung zur Folge haben würde. Mit Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist es dem Vortragenden gelungen, sowohl Spektralfarben als auch Mischfarben mit derselben Reinheit und Leuchtkraft zu erzielen, wie man sie sonst nur mit dem Quecksilberspiegel erhält. Das Arbeiten mit den beschriebenen Spiegelplatten gestaltet sich sehr einfach. Sie werden ebenso wie die gewöhnlichen Platten ohne Ergänzung oder Änderung des Apparates, bei unveränderter Einstellung, nur unter Vorschaltung des Spezialfilters vor das Objektiv, exponiert. Vor der Entwickelung hat man nur die ziemlich dicke Folie mit der empfindlichen Schicht abzuziehen und dann wie gewöhnlich zu entwickeln. — 5. Herr R. Ladenburg (Breslau): „Über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in leuchtendem Wasserstoff". Die magnetische Drehung wurde in der Umgebung der Wasserstofflinien untersucht. Ein Erregen des Magnetfeldes zu 1500 Gauß genügte, um die Streifen zu beiden Seiten der Ränder der Absorptionslinie im Rot sichtbar zu machen, aber schon in kurzem Abstande verschwanden die Streifen wieder. Bei einem Felde von 3000 Gauß war die Drehung bereits quantitativ meßbar. Sie zeigte sich positiv, d. h. in demselben Sinne wie der das Magnetfeld erzeugende Strom und war zu beiden Seiten von $H\alpha$ symmetrisch. Die Anzahl N der Dispersionselektronen nimmt, konstantes Entladungspotential der Leidener Flaschen vorausgesetzt, mit steigendem Druck im Absorptionsrohr zu und ändert sich bei Variation der elektrischen Bedingungen des Schwingungskreises wie $V\sqrt{C/L}$, wo V jenes Entladungspotential, C die Kapazität der Leidener Flaschen und L die Selbstinduktion der eingeschalteten Spulen bedeutet. Die Zahl der Dispersionselektronen ist proportional der Amplitude des Stromes. Der absolute Wert von N ist der Größenordnung nach in Übereinstimmung mit dem vom Vortragenden und Loria früher berechneten, und zwar ergab sich unter rund 50000 Molekülen ein Dispersionselektron. — 6. Herr W. Steuhing (Aachen): „Fluoreszenz und Ionisierung des Quecksilberdampfes". Die Untersuchung diente dazu, am Quecksilberdampf eine Theorie zu prüfen, die von Stark über Fluoreszenz und Entstehung der Bandenspektra aufgestellt wurde. Nach dieser Theorie sind die Zentren der Emission und Absorption des Bandenspektrums unterhalb $\lambda = 10^{-6}$ cm negative Elektronen, die an der Oberfläche der chemischen Atome liegen und sich unter Aufwand einer bestimmten Energie abtrennen lassen. Bei ihrer Wiederanlagerung an das Atom führen derartig abgetrennte Valenzelektronen eine allmählich abklingende Reihe von Schwingungen aus, d. h. sie emittieren ein Bandenspektrum. Das vollständige Bandenspektrum eines Valenzelektrons besteht aus zwei Teilen, einem nach Rot zu liegenden, nach Violett zu abschattierten Bandenspektrum und einem im Gebiet der kürzeren Wellen liegenden, das nach längeren Wellen verläuft. Fluoreszenz eines Körpers kommt dadurch zustande, daß in seinem kurzwelligen Bandenspektrum Licht zur Absorption gebracht und dieses erregt wird, wodurch gleichzeitig das gekoppelte langwellige zum Mitschwingen, d. h. zur Fluoreszenz gebracht wird. Wenn somit die Fluoreszenz durch Abtrennung eines Elektrons vom Atom bedingt ist, so folgt notwendigerweise, daß der betreffende Körper im gas- oder dampfförmigen Zustande während der Fluoreszenz ionisiert sein muß. — Der Vortragende untersuchte nun die Fluoreszenz des Quecksilberdampfes und gelangte zur Auffindung des vorerwähnten Bandenspektrums in Emission, Absorption und Fluoreszenz, dessen spektrale Lage und Abschattierung der Erwartung entsprach; weiter wurde festgestellt, daß ultraviolett belichteter und fluoreszierender Quecksilberdampf ionisiert ist. Der Vortragende deutet die Ionisierung dahin, daß neben negativen Elektronen positive Restatome vorhanden sind. Gleichzeitig mit der Bande wurde das Auftreten der Linie 2536 in Emission, Fluoreszenz und Absorption beobachtet. Der Vortragende weist darauf hin, daß an derselben Linie seinerzeit von Stark der Dopplereffekt in Kanalstrahlen beobachtet und von ihm dahin gedeutet wurde, daß die Träger dieser Linien positive Atomionen seien. — 7. Herr H. Rubens (Berlin): „Optive Temperaturkoeffizienten". — 8. Herr A. Korn (Berlin-Wilmersdorf): „Untersuchungen über die Herabsetzung der Trägheit von Seleuzellen mit Hilfe der Kompensationsmethode". Um ein möglichst schnelles Ansteigen der Empfindlichkeit zu erhalten, wird die Wirkung zweier geeignet gewählter Zellen kombiniert. Es geschieht das in der Weise, daß man einer zweiten Seleuzelle (der Kombinationszelle) Belichtungen bzw. Belichtungsänderungen zuführt, welche den Belichtungen der ersten Zelle (der Fühlerzelle) proportional sind. Die beiden Zellen werden mit Hilfe von Brückenschaltung einander entgegengeschaltet; man kann dann durch passende Auswahl der beiden Zellen erreichen, daß die Differenz der Lichtwirkungen sehr schnell einem konstanten Werte zustrebt. — 9. Herr Cl. Schaefer (Breslau): „Über die Beugung elektromagnetischer Wellen an isolierenden zylindrischen Hindernissen". Der Vortragende behandelt das Problem, daß ebene polarisierte elektromagnetische Wellen auf einen dünnen dielektrischen Zylinder fallen, welcher der elektrischen Kraft parallel gestellt ist. Es werden die Intensitätsverhältnisse vor und hinter dem Zylinder berechnet. Danach kann unter gewissen Bedingungen der Fall eintreten, daß hinter dem Zylinder keine Schattenwirkung statthat, daß vielmehr die ursprüngliche Helligkeit bestehen bleibt oder noch eine Verstärkung erfährt. Es ist versucht worden, die Rechnungsbedingungen experimentell zu realisieren, wobei befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung erzielt ist.

Zweite Sitzung am 21. September 1909, vormittags. Vorsitzender: Herr V. v. Lang (Wien). Vorträge: 1. Herr F. Neesen (Berlin): „Reine photographische Wiedergabe der Geschoßbahn". Es ist mit Erfolg versucht, an Stelle der Leuchtgeschosse Geschosse zu verwenden, welche Rauch ausstoßen. Dieser hält sich kurze Zeit in der Luft und gibt bei Momentbelichtung die Bahn als Schatten. Die Benutzung von Rauchgeschossen hat den großen Vorteil, daß die Versuche bei Tage gemacht werden können, während für Leuchtgeschosse Dämmerung nötig ist. Indessen wird dieser Vorteil durch mehrere Nachteile aufgehoben. Einmal sind die Zeichnungen bei Leuchtgeschossen viel schärfer; ferner gestattet das Rauchverfahren nicht,

die Geschwindigkeit des Geschosses zu ermitteln; weiter können bei Leuchtgeschossen mehrere Kontrollversuche auf derselben Platte aufgenommen werden, was bei den Rauchgeschossen ausgeschlossen ist; endlich gestattet die Zeichnung der Leuchtgeschosse einen Schluß auf die Stellung der Geschoßachse, also auf die Pendelung. — 2. Herr W. Heuse (Charlottenburg): „Messung kleiner Drucke". Nach gemeinsam mit Herrn Karl Scheel (Charlottenburg) angestellten Versuchen. Es werden im ganzen drei Manometer beschrieben, eines in Projektion vorgeführt, die beiden anderen demonstriert. Das erste Manometer dient zur Messung sehr kleiner Drucke bis hinauf zu etwa 0,01 mm; die Drucke werden aus der Durchbiegung einer Kupfermembran von 25 cm Durchmesser abgeleitet, wobei die Größe der Durchbiegung aus der Wanderung von Interferenzstreifen erschlossen wird. Das zweite Manometer mit dem Meßbereich von 0,01 bis 5 mm ist ein vervollkommnetes Neigemanometer nach Lord Rayleigh und erlaubt eine Genauigkeit der Beobachtung von etwa 0,0005 mm. Das dritte Manometer, welches Drucke bis zu 30 mm zu messen gestattet, besteht aus einem festen und einem mit diesem durch eine lange Glasfeder kommunizierenden, in der Höhe verstellbaren Schenkel. Die Einstellung erfolgt auf Berührung eingeschmolzener Glasspitzen mit ihren Spiegelbildern in den Quecksilberkuppen der Manometerschenkel. Die Glasspitzen sind nach oben verlängert und tragen ein Tischchen mit aufgesetztem Spiegel, aus dessen Neigung der Höhenunterschied der Glasspitzen mit Skala und Fernrohr bestimmt wird. Größere Höhenunterschiede werden durch zwischengelegte planparallele Glasplatten ausgeglichen und in Rechnung gezogen. — 3. Herr Josef Ritter v. Geitler (Czernowitz): „Über Erzeugung von Gleichstrom durch rein periodische elektromotorische Kräfte". Der Vortragende entwickelte eine allgemeine Theorie der Erzeugung von Gleichstrom durch eine reine Wechselspannung, die in einem Stromkreise wirkt, in dem der Widerstand periodisch variabel ist, gleichviel ob dabei die Selbstinduktion gleichzeitig periodisch ist oder konstant bleibt. In den Rahmen der vorgetragenen Theorie fallen unter anderen die sogenannten Ventilwirkungen, bei denen ein variabler Widerstand im Stromkreis vorhanden ist, gleichviel ob die Veränderung desselben durch äußere Gewalt oder durch den Strom selbst bewirkt wird. Die Theorie, auf deren Übereinstimmung mit älteren Beobachtungen der Vortragende eingeht, wird durch neue zu diesem Zwecke angestellte Versuche gestützt; sie erweist sich ebensowohl bei den gewöhnlichen Wechselströmen niedriger Frequenz als auch bei Hertzschen Schwingungen als brauchbar. Es konnte die theoretische Möglichkeit einer drahtlosen Übertragung von Gleichstrom erschlossen werden; auch wurde nachgewiesen, daß die Verwendung von Entladungsröhren als Indikatoren bei Versuchen mit Drahtwellen in vielen Fällen eine bedenkliche Fehlerquelle bedeutet. Endlich macht der Vortragende darauf aufmerksam, daß in dem ursprünglich von Hertz verwendeten Funkenresonator nach seiner Theorie und nach Analogie der mitgeteilten Versuche eine Gleichstromkomponente auftreten müsse. — 4. Herr D. Hondros (München): „Über symmetrische und unsymmetrische elektromagnetische Drahtwellen". Es lassen sich drei Wellentypen unterscheiden: ein symmetrischer Wellentypus, wie er gewöhnlich untersucht wird, bei dem die elektrische Kraft in den Meridianebenen verläuft, die magnetische Parallelkreise um die Drahtachse bildet; zweitens ein ebenfalls symmetrischer Typus, bei dem die elektrische Kraft Parallelkreise bildet, die magnetische in den Meridianebenen verläuft; drittens ein allgemein unsymmetrischer Typus, bei dem das Feld rings um den Draht in eine ganze Anzahl kongrueuter Gebiete geteilt wird und die elektrischen, wie auch die magnetischen Kraftlinien keine ebeneu, sondern krumme Kurven bilden. Im ersten Typus besteht die schon bekannte, durch ihre geringe Dämpfuug gekennzeichnete Welle. Neben dieser, der Hauptwelle, existieren eine ganze Reihe von Nebenwellen, die durch sehr große Dämpfuug charakterisiert sind. Im zweiten und dritten Typus haben wir nur die Nebenserienwelle, welche im letzten Typus eine doppelte ist. Die Erklärung der großen Dämpfung ist in einer eigentümlichen Umkehrung des Skineffektes zu suchen. Bei der Hauptwelle entwickelt sich ein starker Skineffekt im Drahte, der ganze Vorgang spielt sich in einer sehr dünnen Oberflächenschicht des Drahtes ab, daher die geringe Joulesche Wärmeentwickelung und entsprechend eine kleine Dämpfung. Im Außenraum nimmt die Feldstärke in der Nähe des Drahtes langsam radial ab. Bei den Nebenwellen entwickelt sich der Skineffekt sehr stark im umgebenden Dielektrikum, der Draht dagegen wird fast gleichmäßig vom Felde erfüllt, daher große Energievergeudung und große Dämpfung. — 5. Herr M. Laue (München): „Thermodynamische Betrachtungen über die Beugung der Strahlung". Die theoretischen Untersuchungen haben den Vortragenden zu dem Schluß geführt, daß die Beugung im allgemeinen nicht umkehrbar ist. Verteilt man aber viele gleiche beugende Teilchen regellos, so ist der Beugungseffekt qualitativ der gleiche wie bei einem einzelnen, nur viel stärker, die Entropiezunahme also jedenfalls erheblich größer. Ordnet man viele gleiche beugende Elemente dagegen nach einfachen Regeln gesetzmäßig an, so kann man durch Vergrößeruug ihrer Zahl die Entropiezunahme durch Beugung unter jedes Maß hinunterdrücken. Der Vortragende hebt hervor, daß dies vortrefflich zu der Auffassung des Entropieprinzips als eines auf Ungeordnetheit beruhenden Wahrscheinlichkeitssatzes passe. — 6. Herr Arthur Szarvassi (Brünn): „Die Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen in bewegten Körpern und das Energieprinzip". Der Vortragende leitet die Form des Prinzips der Erhaltung der Energie, welche unter dem Namen des Prinzips der Lokalisation der Energie bekannt ist, für den Fall der bewegten Körper her. Der Umstand, daß dieselbe Gleichung sich auch als Konsequenz der Feldgleichungen ableiten läßt, schafft gewisse Beziehungen, welche andererseits die Folgerung ergeben, daß die Gleichungssysteme von Lorentz, Cohn und Minkowski das Prinzip der Erhaltung der Energie verletzen. Diese Folgerung wird an einer speziellen Erscheinung an einem innen und außen vollkommen spiegelnden Hohlzylinder näher erläutert. — 7. Herr M. Born (Göttingen): „Die Dynamik des Elektrons im Sinne des Relativitätsprinzips". Die Methode, die der Vortragende bei der Ausarbeitung der Kinematik des starren Elektrons unter Zugrundelegung des Relativitätsprinzips einschlägt, besteht darin, die Starrheit statt durch ein Integralgesetz durch ein Differentialgesetz zu definieren. Die Einführung der Neudefinition der Starrheit in die Dynamik des Elektrons liefert dann die Abhängigkeit der elektrodynamischen Masse von der Beschleunigung für eine Klasse von Bewegungen, die als die prinzipiell einfachsten beschleunigten Bewegungen den gleichförmig beschleunigten der alten Mechanik entsprechen und Hyperbelbewegungen genannt werden. Da sich jede beschleunigte Bewegung annähernd durch solche Hyperbelbewegungen darstellen läßt, wenn die Beschleunigung nicht zu plötzlich variiert, so gewinnt man auf diese Weise eine elektrodynamische Begründung der Grundgleichungen der Mechanik. Erst für sehr schnell veränderliche Beschleunigungen treten neben den Trägheitswiderständen auch Strahlungswiderstände auf. Ein Elektron veranlaßt bei einer Hyperbelbewegung, so groß auch ihre Beschleunigung sein mag, keine eigentliche Strahlung, sondern führt sein Feld mit sich. Die Strahlung und der Widerstand der Strahlung treten erst bei Abweichungen von der Hyperbelbewegung auf.

(Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 2 Dezember. Herr Müller-Breslau las „Über Versuche zur Bestimmung des Seitendruckes sandförmiger Massen". Der Vortragende berichtet über die Fortsetzung seiner Erddruckversuche und giht einen Überblick über das Gesamtergebnis. Die gemessenen Erddrucke überschreiten die nach den bisher üblichen, von der Annahme ebener Gleitflächen ausgehenden Verfahren berechneten Werte zum Teil erheblich. — Herr Frobenius machte eine Mitteilung „Über den Fermatschen Satz". Kurzer Beweis des von Herrn Wieferich gefundenen Resultats. — Der Vorsitzende legt eine Mitteilung des Herrn Prof. K. Gorjanović-Kramberger in Agram vor: „Der Unterkiefer der Eskimos (Grönländer) als Träger primitiver Merkmale". Es werden eine große Variabilität aller Unterkieferteile und nebst einigen primitiven Merkmalen auch ganz moderne Charaktere festgestellt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 novembre. G. Darboux: Sur les congruences de courbes et sur les surfaces normales aux droites d'un complexe. — Yves Delage: Les vraies causes de la prétendue parthénogéuèse électrique. — A. Lacroix: Sur l'existence de la rhodizite dans les pegmatites de Madagascar. — Lecoq de Boisbaudran: Sur les spectres de bandes du baryum et de l'aluminium. — Borrelly: Observations de la comète de Halley, faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de comètes. — J. Haag: Sur certains groupes de familles de Lamé. — S. Carrus: Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles. — Marcel Riesz: Sur les séries de Dirichlet et les séries entières. — B. Szilard: Sur un appareil destiné aux mesures radioactives. — Georges Claude: Sur la dessiccation de l'air destiné à être liquifié. — A. Dufour: Dissymétries dans le phénomène de Zeeman présenté par certaines bandes d'émission des vapeurs. — E. Caudrelier: Du rôle de la capacité des électrodes dans la décharge des inducteurs. — De Broglie et Brizard: Réactions chimiques et ionisation des gaz. — Jean Meunier: Sur les conditions nécessaires pour que le platine se maintienne incandescent dans l'intérieur du brûleur Bunsen. — H. Dautriche: Fonctionnement des explosifs de sûreté au nitrate d'ammoniaque en présence du charbon, du papier et de la paraffine. — A. Guyot et A. Gry: Sur quelques nouvelles synthèses de la vanilline. — Marcel Guerbet: Sur quelques produits de condensation du camphre. — Henri Lecomte Sur les pédicelles floraux. — Marage: Études des vibrations laryngiennes — J. Comandon: Cinématographie, à l'ultra-microscope, de microbes vivants et des particules mobiles. — Baudran: Sur une endotoxine tuberculeuse de nature albumosique. — L. Bull: Recherches sur le vol de l'insecte. — C. Gerber: La présure des Basidiomycètes. — A. Goris et M. Mascré: Sur l'existeuce dans le Primula officinalis Jacq. de deux nouveaux glucosides dédoublables par un ferment. — E. L. Trouessart: Sur un nouveau type d'Insectivores (Neotetracus sinensis) de la Chine occidentale. — Jean Boussac: Sur le Nummulitique des Alpes orientales. — Henri Mémery adresse un „Essai de comparaison entre les variations quotidiennes de la température à Bordeaux, Pau et Biarritz, et les variations quotidiennes des taches solaires pendant l'été 1909". — G. Ilyvert adresse deux Notes intitulées: „Sur un nouveau procédé d'expertise légale des sols présumés contaminés par des infiltratious fécales" et „Sur les réactious colorimétriques des nitrates de bases différentes".

Vermischtes.

Einer Reihe spektroskopischer Untersuchungen, die Herr August Hagenbach am elektrischen Bogen unter vermindertem Druck, zunächst vorzugsweise mit Kupferelektroden, in Atmosphären von Luft, Kohlensäure, Leuchtgas und Wasserdampf, ausgeführt hat, entnehmeu wir das Hauptergebnis, daß im Bogen nicht nur die Spektren der Metalle, d. h. der Elektroden, soudern auch der umgebenden Atmosphäre zu erhalten sind, und zwar mit Intensitäten, die die im Geißlerrohr zu beobachtenden weit übertreffen. Durch gesouderte Untersuchung der einzelnen Abschnitte des Bogens wurde festgestellt, daß an deu beiden Polen die Spektren verschieden sind; am negativen Pol erscheint vor allem das Spektrum des Kupfers mit allen Bogen- und Funkenlinien, während am positiven (heißen) Pol das Spektrum der Atmosphäre auftritt. Bei vermindertem Druck findet man aber auch am negativen Pol atmosphärische Bestandteile, jedoch teilweise andere als am positiven Pol; so zeigt der Bogen in Kohlensäure am positiven Pol das Kohlenoxyd-, am negativen das Swanspektrum. Bei lang ausgezogenen Bogen ist die Mitte meisteus dem positiven Pol sehr viel ähnlicher als dem negativen. Für die Untersuchung der Gasspektra gewährt die Methode des Bogens unter vermindertem Druck manche Vorzüge, die Herr Hagenbach bei weiteren Untersuchuugen zu verwerten hofft. (Physikalische Zeitschrift 1909, Jahrg. 10, S. 649—657.)

Personalien.

Die diesjährigen Nobelpreise sind am 10. Dezember wie folgt verteilt worden: Es erhielten den Preis für Physiker Herr Marconi und Prof. Ferdinand Braun in Straßburg, den Preis für Chemie Prof. Wilhelm Ostwald in Leipzig, den Preis für Medizin Prof. Theodor Kocher in Bern und den für Literatur die Schriftstellerin Selma Lagerlöf.

Ernannt: der etatsmäßige Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Robert Behrend zum Geh. Regierungsrat; — der Privatdozent für Physik an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. C. Fritsch zum Professor; — der ordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Breslau Dr. Hintze zum Geh. Regierungsrat; — der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Breslau Dr. C. Hürthle zum Geh. Medizinalrat; — der Privatdozent an der Universität Bonn Dr. W. Wigodzinski. Dozeut an der Landwirtschaftlichen Akademie iu Poppelsdorf, zum Professor; — der Professor der Physik an der Universität Bordeaux M. Marchis zum Professor für Aviatik an der Sorbonne in Paris; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Graz Dr. G. Haberlandt zum Hofrat; — der Prof. J. Meiseuheimer an der Uuiversität Marburg zum Professor für phylogeuetische Zoologie uud Kustos am phylogenetischen Museum in Jena; — Dr. J. S. Shearer zum Professor der Physik an der Cornell-Universität.

Habilitiert: Dr. Johannes v. Halban (Wien) für Chemie an der Universität Würzburg; — Dr. B. Strasser für Physik an der Technischen Hochschule in Danzig; — Dr. H. Zickendraht für Physik an der Universität Basel; — Dr. A. Thellung für Botanik an der Universität Zürich.

Gestorben: am 25. November in Paris der Abteilungsvorsteher des Pasteur-Instituts Dr. Jean Binot, der vor seinen baktcriologischen Studien mit Erfolg sich der Astronomie gewidmet hatte; — in Tokyo der Zoologe und Perlenforscher Dr. T. Nishikowa.

Astronomische Mitteilungen.

Einen neuen Kometen, der in kleinen Fernrohren sichtbar ist, hat Herr Z. Daniel in Princeton am 6. Dezeuber entdeckt. Die erste von Herrn M. Ebell in Kiel ausgeführte Bahnberechnung läßt auf Identität dieses Kometen mit dem Kometen Coggia 1867 I schließen, für den eine Umlaufszeit von etwas über 40 Jahren ermittelt worden war. Eine nur wenig verschiedene Bahn, allerdings vou sehr großer Umlaufszeit, beschreibt der Komet 1905 II. Der Ort des neuen Kometen für den 21. Dezember ist $6^h\,19.0^m$, $+45^\circ\,35'$, die tägliche Bewegung ist $40'$ in fast genau nördlicher Richtung.

Aus photographischen Aufnahmen, die von Herrn A. Donner iu Helsingfors (1893/95) und von Herrn F. Küstner in Boun (1903/04) erlaugt sind, haben die Herreu J. C. Kapteyn und W. de Sitter die Parallaxe der Sterngruppe der Hyaden bestimmt, jener Gruppe bei $AR = 4^h\,20^m$, Dekl. $= +15^\circ$, deren ziemlich weit zerstreute Glieder in gemeinsamer Bewegung gegen den Zielpuukt $6^h\,7^m$, $+7^\circ$ wandern. Im Durchschnitt ergibt sich nuu die Parallaxe von etwa 70 Sternen nach den Helsingfors-Aufnahmen zu $0.024'' \pm 0.010''$, nach den viel genaueren Bonuer Aufnahmen zu $0.023'' \pm 0.0025''$, während aus der Verbindung der scheiubaren Bewegung mit der Bewegung längs der Gesichtsliuie Herr Boss im Vorjahre die Parallaxe $0.024''$ berechnet hatte (Rdsch. XXIII, 608, 1908). Die Übereinstimmung kann besser nicht gewünscht werden. Man kann also sagen, daß die Entfernung dieser Sterngruppe, zu der übrigens α Tauri (Aldebaran) nicht gehört, miudestens so sicher bekannt ist wie die genaueste Einzelparallaxe eines Sterns, z. B. die von α Centauri oder die des Sirius. Unsere Sonne würde in der Entfernung der Taurus- oder Hyadengruppe als Stern 8. Größe erscheinen, ähnlich einer großeu Anzahl der Sterne dieser Gruppe. Merkwürdig ist die von Herrn Kapteyn besonders hervorgehobene Tatsache, daß diese Himmelsgegend sehr arm ist an Sternen unter 9. Größe.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 30. Dezember 1909. Nr. 52.

B. Helland-Hansen und **F. Nansen:** Die jährlichen Schwankungen der Wassermassen im norwegischen Nordmeer in ihrer Beziehung zu den Schwankungen der meteorologischen Verhältnisse, der Ernteerträge und der Fischereiergebnisse in Norwegen. (Internationale Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie, 1909, Bd. 2, S. 337—361).

Bei der Größe der in dieser Untersuchung behandelten Probleme und der vielleicht noch ganz unermeßlichen Tragweite der Ergebnisse wird es zweifellos berechtigt sein, den Lesern der „Rdsch." über die Grundgedanken der vorliegenden Arbeit zu berichten, obwohl die Verff. selbst darauf aufmerksam machen, daß die Untersuchungen sich bis jetzt nur über einen Zeitraum von 5 Jahren erstrecken und die vorläufigen Ergebnisse daher in Zukunft vielleicht mehr oder weniger modifiziert werden können. Wir wollen nur kurz darauf hinweisen, daß die beiden Verff., deren Namen weiten Kreisen bekannt sind, und die beide weitreichende Erfahrungen auf ozeanographischem und nicht minder auf biologischem Gebiete besitzen, nunmehr in der Lage sind, uns Ausblicke in die Zukunft zu eröffnen (das höchste Ziel der Wissenschaft nach dem Ausspruch eines großen deutschen Forschers) und dies auf einem räumlich außerordentlich umfassenden, Land und Meer umspannenden Gebiete.

Man hat schon seit sehr lange gewußt, daß der Golfstrom die Ursache des warmen Klimas Nordeuropas ist. Es liegt mithin nahe anzunehmen, daß die Schwankungen der durchschnittlichen Lufttemperatur durch ähnliche Schwankungen der Wärmemenge des Golfstroms verursacht sind, und nach den Untersuchungen des norwegischen Forschungsdampfers „Michael Sars" in den Jahren 1900 bis 1904 zeigt sich tatsächlich, daß ein solcher Zusammenhang vorhanden ist; es wäre unwahrscheinlich anzunehmen, daß er nur durch Zufälligkeiten in den genannten Jahren vorgetäuscht worden wäre.

Schon O. Pettersson hatte 1895 die Möglichkeit einer Vorhersagung der Witterung für längere Zeit erwogen. Er versuchte zu zeigen, daß die Temperaturschwankungen des Meerwassers an der norwegischen Küste parallelgehende Schwankungen der Lufttemperatur in Schweden bewirkten. Ferner zog er in Erwägung, daß das Klima eine deutliche Neigung zeigt, denselben Charakter wochen- oder monatelang zu behalten, woraus z. B. eine Übereinstimmung zwischen der durchschnittlichen Temperatur des Wassers im Februar und den etwa um das Frühjahrsäquinoctium fallenden Verhältnissen folge, wie der Eislösung, der regen Pflüge- und Saatzeit, der Blütezeit der Frühlingsblumen.

Die Arbeiten Petterssons — führen die Herren Helland-Hansen und Nansen aus — sind reich an Ideen und haben größtes Aufsehen erregt und viel dazu beigetragen, die internationalen Meeresuntersuchungen vorzubereiten, doch enthalten sie manche zweifelhafte oder unrichtige Schlußfolgerung; vor allem war Pettersson im Irrtum, wenn er die ihm vorliegenden Temperaturbeobachtungen von den Leuchtturmstationen aus für primär hielt: diese Temperaturen des Küstenwassers sind vielmehr von der Lufttemperatur abhängig und geben keinen Aufschluß über den Wärmevorrat des Golfstroms.

Das beste von dem den Herren Helland-Hansen und Nansen vorliegenden Material an Temperaturmessungen wurde in mehreren Jahren im Monat Mai gesammelt und zwar auf einer Linie vom Sognefjord nach Island („Sognefjordschnitt") und von da aus nach den Lofoten („Lofotenschnitt"). Es zeigten sich ziemlich bedeutende Unterschiede von Jahr zu Jahr. Die folgende Tabelle nennt numerische Ausdrücke für die Wärmemengen, die im Mai der verschiedenen Jahre im Golfstrom im südlichen Teil des zwischen Island und Norwegen gelegenen Nordmeeres vorhanden waren [1]).

Mai im Jahre .	1901	1902	1903	1904	1905
Wärmemenge .	918	1122	1077	950	1249

Ungefähr dieselben Schwankungen, wie hier für den Sognefjordschnitt angegeben, fanden die Verff. weiter nördlich im Lofotenschnitte, doch sind die Verhältnisse zeitlich verschoben, so z. B. daß die am Sognefjordschnitte 1902 beobachteten Verhältnisse im Lofotenschnitte 1903 wiederkehrten. Wahrscheinlich brauchen die atlantischen Wassermassen zwar nicht ganz ein Jahr, um vom Sognefjordschnitt bis zum Lofotenschnitt zu strömen; da aber die Abweichungen vom Normalwert sich in den großen Wassermassen nicht plötzlich ändern, so widersprechen

[1]) Aus den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen geht nicht klar hervor, inwieweit das Wasser des Golfstroms selbst und inwieweit das des kalten ostisländischen Stromes, der sich dem Golfstrom beimischt, für die Temperaturschwankungen verantwortlich ist.

die neuen Beobachtungen der älteren Annahme nicht.

Von den Lofoten strömt das Wasser weiter nach Norden, und ein Teil reicht ins Barentsmeer hinein. Nach den russischen Beobachtungen (Knipowitch und Breitfuß) können die Verff. berechnen, daß die Durchschnittstemperatur im Barentsmeer wiederum jener von Lofoten um ein Jahr folgte.

Es scheint daher, daß man schon nach Untersuchungen zwischen Sogne und Farö die Temperaturen westlich Lofoten um ein Jahr, und die im Barentsmeere um zwei Jahre ungefähr voraussagen kann. Mit Hilfe von dänischen Eiskarten, die die Größe der eisfreien Fläche im Barentsmeere darstellen, berechnen die Verff. weiter, daß man auch den Charakter der Eisverhältnisse im Barentsmeer in gleicher Weise voraussagen kann.

Eine andere Kurve zeigt deutlich, was nunmehr durchaus begreiflich ist, eine auffallende Übereinstimmung zwischen den Wärmemengen des atlantischen Wassers im Sognefjordschnitte während des Monates Mai und der Lufttemperatur Norwegens im folgenden Winter. Man dürfte also auch um viele Monate voraussagen können, ob der folgende Winter Norwegens wärmer oder kälter als normal werden wird.

Dagegen hat sich die öfter geäußerte Ansicht, daß die Menge des Eises im Barentsmeere eine große primäre Wirkung auf die Lufttemperatur Norwegens habe, in größerem Umfange nicht bestätigt; selbst für den nördlichsten Teil (Finmarken) haben die Temperaturverhältnisse im Nordmeere weit größere Bedeutung als die Eisverhältnisse im Barentsmeer.

Soweit bewegen sich die Verff. ausschließlich auf dem Gebiete der Ozeanographie. Im folgenden wird nunmehr zu Dingen übergegangen, die von biologischem, gleichzeitig aber von hohem ökonomischen Interesse sind.

Da schon im April und Mai zwischen Hydrosphäre und Atmosphäre thermisches Gleichgewicht besteht, das Klima aber erfahrungsmäßig seinen Charakter längere Zeit zu behalten pflegt, so entspricht die Lufttemperatur Norwegens im April bis Juni noch der Oberflächentemperatur des Meerwassers im Mai. Die Frage ist natürlich verwickelt, weil von Luftdruckverteilung und Bewölkung abhängig, aber die Übereinstimmung dürfte aus den von den Verff. mitgeteilten Kurven zur Genüge hervorgehen. Man hat nun gefunden, daß das Wachstum der Föhre (Pinus silvestris) nicht so sehr von den meteorologischen Verhältnissen des Wuchsjahres abhängt als vielmehr von jenen im Jahre vorher, in welchem sich die Knospen bildeten. J. Holmboe hat das Wachstum der Föhre im östlichen Norwegen für die Jahre 1902 bis 1906 an verschiedenen Stellen gemessen. Es ergab sich immer eine merkwürdig genaue Übereinstimmung zwischen der Temperatur des Wassers im einen und dem Wachstum der Föhre im folgenden Jahre.

Für Ackerbauprodukte (Erbsen, Linsen und Bohnen, Getreide, Kartoffeln, Heu) fanden die Verff. eine Übereinstimmung ihres Ertrages mit den Oberflächentemperaturen des atlantischen Wassers, in bester Harmonie damit, daß nach Meinardus der Ertrag jener Pflanzen in Deutschland von der Lufttemperatur des Nachwinters abhängt.

Die großen Dorschfischereien bei Lofoten finden von Ende Januar bis Ende April statt. Die Variationen innerhalb dieses Zeitraumes können sehr bedeutend sein. In der Regel werden die meisten Fische im Laufe des März gefangen, doch können die Fischereien auch schon Ende März abgeschlossen sein und in anderen Jahren erst um diese Zeit beginnen. Durch die Untersuchungen der Verff., die hierbei vom Superintendenten der Lofotenfischereien unterstützt wurden, hat sich nun gezeigt, daß eine niedrige Temperatur mit einer frühen Fischerei zusammenfällt, und daß man deshalb wahrscheinlich mit Hilfe der Durchschnittstemperatur des atlantischen Wassers im Sognefjordschnitt im Mai auch voraussagen kann, ob die Lofotenfischerei früher oder später als normal stattfinden wird.

Die Dorschmassen sammeln sich also um so früher bei den Lofoten, je niedriger die Temperatur. Da sie sich dort sammeln, um an den dortigen Bänken zu laichen (und nicht — wie in Finmarken — um Nahrung zu suchen), so ist es eine naheliegende Frage, ob die Zeit ihres Eintreffens nicht von der Entwickelung der Geschlechtsprodukte abhängig sei. Man kann ja vermuten, daß die Dorsche um so später ans Land kommen, je später die Geschlechtsprodukte entwickelt sind, und dann wieder sich fragen, ob z. B. spätes Reifen des Rogens mit einer geringen Menge des Rogens zusammenfällt [1]). Das einzige, noch sehr unvollkommene Material hierüber liefern die jährlichen Angaben des gewonnenen Rogenquantums per Fisch, wie sie in der Lofotenstatistik zu finden sind. Der Vergleich derselben mit den Temperaturen zeigt einen nach Meinung der Verff. zweifellosen Zusammenhang: eine hohe Temperatur im Sognefjordschnitt vorigen Jahres, im Lofotenschnitt gleichen Jahres und im Barentsmeer im folgenden Jahre entspricht einem kleinen Quantum von Dorschrogen in Lofoten, und eine niedrige Temperatur entspricht einem großen Quantum.

In ähnlicher Weise wurden die Variationen im Leberquantum bei den Lofotenfischereien geprüft, und es ergibt sich, daß eine hohe Temperatur einem kleinen Leberquantum entspricht, ganz wie es beim Rogenquantum der Fall war.

Um die Verhältnisse zwischen den Schwankungen des Golfstromes und der Entwickelung der Fische nun noch für eine größere Reihe von Jahren zu prüfen, mußten die Verff. ihre Zuflucht zu den Temperaturbeobachtungen einer Leuchtturmstation nehmen: es zeigten sich im einzelnen dieselben Zusammenhänge, im großen aber zeigten sich außerdem Schwankungen mehrjähriger Perioden, welche in großen Zügen mit den Perioden der Sonnenflecke übereinstimmen; für sie besteht augenscheinlich dasselbe Gesetz: hohe Temperatur, kleines Rogen- und Leberquantum.

[1]) Unentschieden bleibt vorläufig, ob eine geringere Zahl oder eine geringere Größe der Eier in Frage käme.

Endlich bemerken die Verff., daß, wie beim Dorsch, so auch bei anderen Fischen und in anderen Meeren Beziehungen zwischen den Fischereierträgen und den Wassertemperaturen zu erwarten sind. Insbesondere gilt für den Schellfisch und den Dorsch der Nordsee, daß eine hohe Temperatur einer geringen Anzahl von Geburten entspricht; die biologischen Schwankungen fallen in der Nordsee in dasselbe Jahr wie im Sognefjordschnitt. Dies dürfen wir zum Teil damit erklären, daß der Schellfisch in der nördlichen Nordsee nahe dem Sognefjordschnitt laicht.

Alles deutet also darauf hin, daß gewisse Verhältnisse in den Wassermassen ausschlaggebend sind für biologische Verhältnisse. Es ist aber doch wohl die Frage — meinen die Herren Helland-Hansen und Nansen schließlich —, ob die geringeren Temperaturunterschiede selbst die bewirkenden Ursachen sind oder andere Faktoren, die mit der Temperatur wechseln, z. B. chemische. Um zu zeigen, wie kompliziert schließlich die direkten Kausalzusammenhänge sein mögen — wieviel komplizierter als die oben dargestellten, tatsächlichen, zeitlichen Beziehungen, seien einige Worte der Verff. zitiert: „Das dicke Eis, welches das Polarmeer deckt, absorbiert den größten Teil der Sonnenstrahlen, die nur in äußerst geringen Mengen in die tiefer liegenden Wasserschichten hineindringen. Aus diesem Grunde kann sich beinahe kein Pflanzenleben (Phytoplankton) im Polarmeer entwickeln, und infolge dessen wird auch das tierische Leben außerordentlich spärlich. Die für das Leben der Pflanzen (und folglich der Tiere) notwendigen Nährsubstanzen, wie z. B. die Stickstoffverbindungen und vielleicht auch die gelösten Gase, die ins Polarmeer, speziell durch die sibirischen Flüsse, eingeführt werden, werden deshalb kaum ausgenutzt, und das Polarmeer wirkt daher wahrscheinlicherweise als ein ungeheures Reservoir, wo die für das Leben nötigen Stoffe in den sich langsam bewegenden Wassermassen aufgespeichert werden. Wenn aber dies Polarwasser südwärts kommt, von der Eisdecke befreit wird, so daß das Sonnenlicht ungehindert hineindringen kann, und bei der Mischung mit dem atlantischen Wasser eine höhere Temperatur bekommt, dann schafft es die Bedingungen für ein außerordentlich starkes Aufblühen des Planktons, so daß das Wasser dadurch sogar gefärbt wird, wie man es überall sieht, wo die warmen und kalten Wassermassen zusammenstoßen. Je größer die Menge des Polarwassers in der Mischung ist, desto niedriger wird die Temperatur der Mischung, desto größer aber vielleicht ihre Möglichkeit für ein Aufblühen des Planktons. Dadurch kann das oben erwähnte Gesetz erklärt werden, wenn vorausgesetzt wird, daß die fischereibiologischen Erscheinungen, die wir besprochen haben, wechseln wegen der Schwankungen der Nahrungsverhältnisse, daß — mit anderen Worten — gute Nahrungsverhältnisse das Laichen und die Fettentwickelung der Leber beschleunigen. Bis auf weiteres ist aber diese Erklärung nur hypothetisch."

Wie fast überall, so kommt man also auch hier durch positive Entdeckungen zu neuen Problemen. V. Franz.

A. Smith-Woodward: Paläontologisches zur Entwickelungsgeschichte[1]). (Rede des Präsidenten der geologischen Sektion der Brit. Association for the Advancement of Science. Winnipeg 1909.)

Bei der Bewertung der Paläontologie als Beweismittel für die Entwickelungslehre begegnen uns zwei Extreme. Die einen lassen uns die „Stammbäume" gesicherter erscheinen, als es tatsächlich der Fall ist, während andere, durch die der Aufstellung solcher begegnenden Schwierigkeiten entmutigt, in eine für die Weiterentwickelung der Wissenschaft ungünstige Resignation verfallen sind. In der vorliegenden Eröffnungsansprache sucht Herr A. Smith-Woodward zu zeigen, inwieweit uns doch die Paläontologie sichere Fingerzeige für die Entwickelungsgeschichte bietet, wobei er sich aber in der Hauptsache auf die Wirbeltiere beschränkt.

Der der Paläontologie ferner Stehende verlangt von ihr gewöhnlich die Auffindung von Bindegliedern zwischen den lebenden Tierformen; ohne diese scheint ihm der Beweis für die Entwickelung hinfällig. Herr Smith-Woodward zeigt, daß die Auffindung solcher „fehlenden Glieder in der Kette des Lebens" äußerst wenig wahrscheinlich ist, besonders soweit es sich um Wirbeltiere handelt, und ganz besonders bei den nur selten erhaltenen Affen. Es liegt dies daran, daß nur äußerst selten ganze Skelette uns erhalten sind. Wo uns reicheres fossiles Material zur Verfügung steht, wie bei den Mollusken, da haben wir auch in genügender Zahl Entwickelungsreihen gefunden, die eine ähnliche Entwickelung bei den höheren Tieren höchst wahrscheinlich machen. Bei der Betrachtung dieser Reihen müssen wir festzustellen suchen, welche Änderungen einen Fortschritt in sich schließen, und welche zur Stagnation und schließlichen Auslöschung führen.

Herr Smith-Woodward gibt dann eine kurze Übersicht über die Entwickelung der Wirbeltiere, von denen die ältesten Reste im Obersilur auftreten, die nach den Untersuchungen von Gaskell möglicherweise an die mit dem Molukkenkrebse verwandten Eurypteriden sich anschließen, die damals auf der Höhe ihrer Entwickelung standen. Im Untereozän erschienen die Lungenfische, die gerade damals den Landtieren näher standen als je eine andere Fischgruppe. Im Oberdevon und Unterkarbon begegnen wir den ältesten Fußspuren, im Oberkarbon den ältesten sicheren Resten von Amphibien, die damals in den Mikrosauriern (Rdsch. 1909, XXIV, 354) den Reptilien am ähnlichsten waren. Diese treten im Perm auf, entwickeln sich aber zunächst langsam. Ebenso ging es mit den Säugetieren, die am Ende der Trias schon sicher existierten, aber noch lange hinter den Reptilien an Bedeutung zurückstanden. Auch die Vögel gehen anscheinend auf primitive Reptilien der Trias zurück.

Der Fortschritt in der Entwickelung der Wirbeltiere ist also während der geologischen Perioden nicht gleichmäßig und allmählich gewesen, sondern ist in einer Art Rhythmus erfolgt. Es wechselten ruhelose Perioden,

[1]) Der Titel stammt vom Referenten.

in denen ein wahrer Fortschritt zu verzeichnen war, mit solchen vergleichsweise stabiler Verhältnisse, während deren die vorherrschenden Tiere nur in bezng auf die Umwelt variierten oder degenerierten oder zu beträchtlicher Größe anwuchsen. So gibt es z. B. keinen Übergang von den Reptilien der Kreidezeit zu den Sängetieren des Eozän, sondern diese gehen auf viel ältere Formen zurück. Diese plötzliche Entfaltnng von Zweigen, die bisher in einem Ruhezustande verharrten, können wir noch nicht erklären, aber sie ist zweifellos nachgewiesen.

In solchen Entwickelungszeiten prägen sich Strnkturmerkmale scharf aus, die bisher schwankend waren; so entstand z. B. aus der Flosse des Lungenfisches das fünfzehige Glied der Landwirbeltiere. Diese waren zunächst alle Fleischfresser; erst bei den Dinosauriern treten auch Pflanzenfresser auf, und bei diesen treffen wir anch auf huftragende Tiere, die eine ähnliche Entwickelung zeigen wie später die Huftiere nnter den Sängern. Aber nie ist bei ihnen die Zahl der Zehen auf weniger als drei reduziert, und niemals sind die Fußknochen so verschmolzen wie bei den Wiederkäuern. Auch ihr Gehirn bleibt stets klein und wenig entwickelt. Überall erreichen erst die Sängetiere den höchsten Grad der Entwickelnng.

Sehr interessant ist die Beobachtnng, daß Tiere von gleicher Gestalt und Lebensweise in anfeinanderfolgenden Perioden selbständig aus getrennten Entwickelungszweigen hervorgingen; so haben die fliegenden Reptilien nichts mit den Vögeln nnd Fledermäusen, die huftragenden Dinosaurier nichts mit den Hnftieren, die Ichthyosanrier nichts mit den Delphinen zn tnn. Bemerkenswert ist anch die Feststellnng, daß am Ende ihrer Laufbahn ganz verschiedene Gruppen von Tieren bestimmte eigentümliche Merkmale zeigen, die man als untrügliche Zeichen eines hohen Lebensalters ansehen kann.

Ein solches Merkmal ist das Erreichen außerordentlicher Größenmaße, wie wir es bei den großen Flugsanriern der Kreide und den Dinosauriern der Jura- nnd Kreidezeit sehen und im Quartär bei verschiedenen Säugetieren. Natürlich gibt es auch immer kleine Formen, die sich gewöhnlich etwas länger erhalten, aber die typischen Vertreter nehmen doch ganz allgemein an Größe zu, wie wir das sehr gut an den Familien der Pferde und der Elefanten sowie an den Hnftieren und Gürteltieren Südamerikas paläontologisch verfolgen können.

Ein anderes Zeichen hohen Alters ist die bei allen Tieren mit Skelett auftretende Tendenz, einen Überfluß von totem Material hervorzubringen, das sich in der Form von Dornen und Buckeln anhäuft, sobald eine Form den Höhepunkt ihrer Entwickelnng erreicht hat. Beispiele dafür bieten die merkwürdigen dornigen Graptolithen am Ende der Silurzeit, die gehörnten Pareiosaurier am Anfang der Trias, die mit Platten nnd Hörnern bewaffneten Dinosanrier am Ende der Kreidezeit nnd die Horntiere und Hirsche des Tertiär. Gerade bei den letzteren können wir sehr gnt alle Stadien der Entwickelnng beobachten, von den hornlosen Tieren der Oligozänzeit über die Spießer und Gabler des Miozän zu den gewaltigen Geweihen des Cervus sedgwicki im Oberpliozän und des irischen Riesenhirsches im Qnartär. Diese übermäßige Ausbildung war fnr das Tier sicher kein Vorteil mehr, die extremen Formen starben ja auch aus. Sie läßt sich also auch nicht durch Anslese erklären, vielmehr wurde hier eine einmal eingeschlagene Entwickelnngsrichtung über den zweckmäßigen Grad der Ausbildung hinaus fortgesetzt. Dies dürfte auch bei den gewaltigen Zähnen des säbelzähnigen Tigers der Fall sein und bei der merkwürdigen Verlängernng des Gesichtsteiles der Mastodonten in der Mitte der Tertiärzeit.

Das Ende des wirklichen Fortschrittes in der Entwickelung einer Wirbeltiergruppe ist auch oft durch den Verlust der Zähne gekennzeichnet, während am Anfange stets eine regelmäßige nnd vollständige Reihe von Zähnen vorhanden ist. So sind die Schildkröten seit der Trias zahnlos geworden, in der sie schon alle fnr sie charakteristischen Merkmale erreicht hatten, und die Vögel haben die Zähne mit dem Ende der Kreidezeit verloren. Auch die Kloakentiere Anstraliens, die letzten Nachkommen jnrassischer Säugetiere, besitzen keine Zähne. Einige der letzten Ichthyosaurier nnd Pterodactylen waren zahnlos, nnd auch bei einem Dinosanrier der obersten Kreide Patagoniens sehen wir eine ähnliche Entwickelung angedentet.

Bei Fischen ist oft aalartige Gestalt ein Zeichen hohen Alters. Eine solche Verlängerung des Körpers im Laufe der geologischen Entwickelung beobachten wir bei den Lungenfischen, den paläozoischen Acanthodiden. Bei den höheren Fischen ist wahrscheinlich die Entwickelung dieselbe gewesen, doch fehlt uns hier das geologische Beweismaterial.

Im Anschlnß an diese Alterserscheinungen bespricht Herr Smith-Woodward das plötzliche Verschwinden von Grnppen, die kurz vorher noch reiche Formenfülle zeigen, wie der Dinosaurier in der oberen Kreide. Säugetierreste kommen nnr äußerst selten mit Dinosanrierresten zusammen vor und gehören meist sehr kleinen Tieren an. Nichts weist darauf hin, daß diese Reptilien wie auch ihre Verwandten im Meere einen Konkurrenzkampf mit den Säugetieren auszufechten gehabt hätten. Vielmehr verschwinden die Ichthyosanrier, Plesiosaurier und Mosasaurier trotz weltweiter Verbreitung schon am Ende der Kreidezeit, ohne daß andere Formen an ihre Stelle traten, denn die Wale begannen erst am Ende des Eozän eine Rolle zn spielen. Soviel wir wissen, kamen die Seesängetiere nie mit den großen Seereptilien in Berührnng. Ebenso waren die südamerikanischen Ranbtiere, die man als Sparassodontier bezeichnet, anscheinend schon völlig ausgestorben, als die nordischen Ranbtiere im Pliozän über die Landenge von Panama in Südamerika eindrangen. Noch nie hat man wenigstens ihre Reste mit denen ihrer eingewanderten Nachfolger znsammen gefunden.

Wir müssen in solchen Fällen an ein Anssterben ans inneren Gründen denken. Wie schon oben erwähnt, läßt sich die Tendenz zur Fixierung bestimmter Merkmale erkennen. Während bei den höchstent-

wickelten Fischen die Zahl der Wirbel und Knochenstrahlen oft in einer für jede Gruppe charakteristischen Art festgelegt ist, ist dies bei den niederen nicht der Fall. Ebenso bildet sich bei den Zähnen erst nach und nach eine symmetrische Anordnung aus, bis bei den Säugetieren endlich auch die Zahl der Zähne festgelegt erscheint. Dasselbe gilt von der Zahl der Halswirbel, die bei den Säugetieren stets sieben beträgt. Merkwürdig konstant ist auch bei den modernen zweizehigen Huftieren die Zahl von 19 Wirbeln zwischen Nacken und Kreuz. Herr Smith-Woodward glaubt daher die Lebensprozesse mit gewissen rein physikalischen Erscheinungen vergleichen zu können. Den lebenden Wesen wohne ein Vermögen inne, das ebenso bestimmt sei wie die Kristallisation bei anorganischen Substanzen. Durch äußere Hemmungen und die Naturauslese werde die regelmäßige Entwickelung gehindert und abgeändert. Den Kristallen entsprächen die einzelnen Lebensketten oder organischen Stämme, in denen die aufeinanderfolgenden Tiere temporäre Auswüchse kolloidaler Substanz um das von einer Generation zur anderen bestehen bleibende kolloidale Keimplasma bilden. Wenn die dem Keimplasma inhärenten Kräfte in der Ausbildung der Auswüchse (oder Tierkörper) das Äußerste erreicht hätten, höre ihre Tätigkeit auf, und die Rasse sterbe früher oder später aus.

Die moderne Paläontologie (so führte der Vortragende weiter aus) hat wohl manche Frage der Lösung näher gebracht, aber noch öfter uns auf neue Probleme geführt. Häufig genug wird auch die Beantwortung von Fragen wieder unsicherer, so die nach der Heimat der Säugetiere. Wohl stammt noch immer die Mehrzahl der säugetierähnlichen Reptilien aus Südafrika, aber es sind doch auch solche außer in Nordamerika in Südbrasilien, Indien, Schottland und besonders in Rußland gefunden worden, so daß diese Länder gleichfalls als Heimat der Säugetiere in Frage kommen könnten. Ebensolche Schwierigkeiten bietet die Entwickelung der Wale und der Sirenen, die der Ichthyosaurier, deren Entwickelung aus Landtieren wir noch nicht durchaus einwandfrei verfolgen können, ferner die der südamerikanischen Huftiere, die, früh von den nordischen isoliert, vielfach eine merkwürdige Parallele zu ihnen zeigen; so die Proterotheriden mit den Pferden, die Toxodontiden, die selbst die Spur eines Hornes auf der Nase zeigen, mit den Nashörnern.

Wenn man durch neuere Funde der Entwickelung ganzer Gruppen ein großes Stück hat folgen können, so sind doch zahlreiche Formen gefunden worden, die alle Fragen viel komplizierter gestalten. Dabei sind auch Fragen nach früheren Land- und Meerverbindungen aufgetaucht. Die modernen Paläontologen sind nicht mehr so kühn wie die Cuviersche Schule, aus einem einzigen Knochen oder Zahn ein ganz unbekanntes Tier zu restaurieren, aber sie können doch für viele Knochen und Zähne das geologische Alter und ihre mutmaßlichen Verwandten bestimmen, selbst wenn sie keine genaue Kenntnis der Tiere haben, zu denen sie gehören. So hat sich die Paläontologie allmählich zu einer praktischen Wissenschaft herausgebildet, die für die Geologie und Zoologie grundlegende Bedeutung besitzt. Th. Arldt.

H. A. Wilson: Wirkung eines Magnetfeldes auf die elektrische Leitfähigkeit von Flammen. (Proceed. of the Royal Society 1909, ser. A., vol. 82, p. 595—598.)

Um den Einfluß eines Magnetfeldes auf die Leitfähigkeit einer senkrecht zum Felde gerichteten Flamme zu untersuchen, bediente sich Herr Wilson einer Reihe von 12 kleinen, aus Quarzröhren brennenden Bunsenflämmchen; die Mitten der Röhren waren 1 cm voneinander entfernt, und jede hatte einen inneren Durchmesser von 0,5 cm; die einzelnen 6 cm hohen Flämmchen berührten sich, so daß im ganzen eine Flamme von etwa 14 cm Länge, 6 cm Höhe und 2 cm Dicke resultierte. Zwei Scheibenelektroden aus Platin wurden 10 cm voneinander entfernt in die Flamme gebracht und durch ein Galvanometer mit einer Batterie von Sekundärzellen verbunden. Das Potentialgefälle längs der Flamme wurde mittels zweier Platindrähte gemessen, die in horizontaler Richtung senkrecht zu der horizontalen, die Mitten der Scheibenelektroden verbindenden Linie angebracht waren; sie waren mit einem elektrostatischen Voltmeter verbunden. Die Flamme wurde zwischen die Pole eines großen Elektromagneten gebracht, dessen konische Polschuhe entfernt waren, so daß ein ziemlich gleichmäßiges Feld in horizontaler Richtung senkrecht zur Verbindungslinie der Scheibenelektroden hergestellt werden konnte.

Ließ man den Strom durch den Magneten gehen, so änderte sich die Leitfähigkeit der Flamme und blieb so, wenn der Strom unterbrochen wurde, was von der Erwärmung der Elektroden und der Veränderung des Luftzuges zur Flamme herzurühren schien. Außerdem war noch eine plötzliche Änderung der Leitfähigkeit vorhanden, wenn man das Magnetfeld anlegte und unterbrach. Konnte man auch die beiden Wirkungen auseinanderhalten, so konnten doch nur rohe Messungen erhalten werden.

Die Versuche zeigten, daß die prozentuale Änderung des Widerstandes für ein bestimmtes Magnetfeld sich nicht viel mit dem Strome ändert. So gaben zwei Reihen von Beobachtungen, eine mit einer Potentialdifferenz zwischen den beiden Platindrähten von 200 bis 400 Volt und die andere mit 50 bis 150 Volt, nahezu gleiche Resultate; der Abstand zwischen den Platindrähten war 7 cm. Aus der graphischen Darstellung der Resultate erkennt man, daß mit dem Felde in einer Richtung der Widerstand um einen Wert wächst, der schneller zunimmt als das Feld, während mit dem entgegengesetzt gerichteten Felde der Widerstand im kleinen Felde abnimmt und ein wenig wächst mit Feldern über etwa 4000.

Da die Flammengase nach oben steigen, wirkt längs der Flamme eine induzierte elektrische Kraft, welche dem Strom entgegen wirkt bei der einen Richtung des Feldes und ihn unterstützt in der anderen Richtung. Das Mittel der Wirkungen in den beiden Richtungen gibt also den Effekt, den man erhalten würde bei ruhenden Gasen. Die so berechneten Werte geben für σ/H^2, das Verhältnis der prozentischen Widerstandsänderung σ zu dem Magnetfelde H, einen konstanten Wert, nämlich $3{,}1 \times 10^{-7}$. Nimmt man an, daß die Geschwindigkeit der positiven Ionen in der Flamme klein ist im Vergleich zur Geschwindigkeit der negativen Ionen, dann kann man Thomsons Theorie von der Wirkung eines Magnetfeldes auf die Leitfähigkeit der Metalle auf die Flamme übertragen, und man erhält dann für die Geschwindigkeit der negativen Ionen, die bedingt wird von einer elektromagnetischen Einheit elektrischer Kraft auf 1 Volt per cm, den Wert 9600 cm/sec. Für die Geschwindigkeit der negativen Ionen in einer Bunsenflamme hatte Gold nach einer Methode 8000, nach einer anderen 13000 gefunden

Die halbe Differenz zwischen den Wirkungen mit dem Magnetfelde in beiden Richtungen gibt die Wirkung, die vermutlich von der induzierten elektrischen Kraft der Flamme herrührt. Ihre Ausrechnung zeigt, daß die Wirkung annähernd proportional ist dem Magnetfelde.

„Es scheint somit, daß die Wirkung des Magnetfeldes auf den Widerstand der Flamme durch die Summe zweier Ausdrücke dargestellt werden kann, von denen der eine proportional ist dem Quadrate des Feldes und der andere proportional dem Felde. Der erste Ausdruck hat den Wert, der erwartet wurde, aber der andere ist zu groß.“ Einige Annahmen beseitigen zwar diesen Widerspruch, aber noch liegen keine befriedigenden Tatsachen zur Erklärung dieses Verhaltens vor.

F. W. Neger: Ambrosiapilze. II. Die Ambrosia der Holzbohrkäfer. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1909, Bd. **27**, S. 372—389.)

Unter dem Namen Ambrosiapilze hatte Verf. früher alle Pilze zusammengefaßt, „welche in den Wohnstätten gewisser Tiere als geduldete oder vielleicht sogar gepflegte Inquilinen auftreten und denselben in irgend einer Weise zur Nahrung dienen“ (vgl. Rdsch. XXIV, 319). Seine erste Mitteilung behandelte vorzüglich die Symbiose zwischen Gallmücken (Asphondylia) und Pilzen (Macrophoma). Er hat nun auch die Pilze näher untersucht, die von Holzbohrkäfern gezüchtet werden, und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt:

Die Ambrosiapilze von Xyloteres lineatus und X. dispar können künstlich in Reinkultur gezogen werden; sie stehen einander sehr nahe, ohne jedoch identisch zu sein. Ihnen wie dem Ambrosiapilz des Hylecoetus dermestoides (s. das frühere Referat) kommt die Eigenschaft zu, auf nährstoffreichen, künstlichen Nährböden Fruchtester zu bilden. Die von den Käfern angelegten Pilzgärten sind zunächst Reinkulturen, indem nur frisches, unzersetztes Holz als Substrat verwendet wird. Die Entfernung des Bohrmehls aus den Fraßgängen hat den Zweck, die für das Wachstum der (aeroben) Ambrosiapilze nötigen Lebensbedingungen (Sauerstoffgehalt, herabgesetzter Wassergehalt des Substrats) zu schaffen. Durch diese „Lüftung“ der Fraßgänge erfolgt freilich fast regelmäßig eine Verunreinigung der Pilzgärten; als „Unkräuter“ finden sich insbesondere Ceratostomellaarten, Hefepilze und Bakterien.

Der Ambrosiapilz des Hylecoetus dermestoides ist wahrscheinlich eine Endomycesart, die Verf. vorläufig Endomyces Hylecoeti genannt hat, da sich der Pilz anscheinend nur in den Fraßgängen dieses Käfers findet. Die Ambrosiapilze der Holzborkenkäfer (Xyloteres) gehören nicht zur Gattung Ceratostomella, wie Verf. früher angegeben hat; Arten dieser Gattung sind zwar fast nie fehlende Erscheinungen in den Bruträumen der Holzborkenkäfer, haben aber mit der Ambrosia selbst nichts zu tun. Die Merkmale der wirklichen Ambrosiapilze genügen nicht, um deren systematische Stellung zu bestimmen, denn neben Sproßmycel (Ambrosiazellen) und Fadenmycel werden keine besonderen Fruchtformen gebildet; dies ist vielleicht eine Folge der Anpassung an die Verbreitung durch die in Symbiose mit dem Pilze lebenden Käfer.

Der Sinn dieser Symbiose ist, den Larven, die frisches Holz bewohnen, statt der nährstoffarmen Holzzellen eine kräftige Nahrung zu bieten. Den Larven der Holzbirkenkäfer wächst die Ambrosia gewissermaßen in den Mund, ohne daß diese den Ort verändern. Die Larve des Hylecoetus weidet die Ambrosia an den Wänden ihrer Laufröhren ab.

Der Ausbau der Fraßgänge erfolgt mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des betreffenden Ambrosiapilzes, d. h. das fast nährstofffreie Kernholz wird vermieden. Meist werden Gänge und Larvenwiegen nur im Splintholz angelegt, in dem der Pilz wachsen kann. F. M.

Robert Koch, M. Beck und **F. Kleine:** Bericht über die Tätigkeit der zur Erforschung der Schlafkrankheit im Jahre 1906 bis 1907 nach Ostafrika entsandten Kommission. (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1909, Bd. **31**, S. 1—320.)

Mitte 1906 ging Herr Koch von Tanga nach Amani, der landwirtschaftlich-biologischen Versuchsanstalt von Ostafrika, um dort seine früheren Studien über den Erreger der Tsetsekrankheit der Rinder, das Trypanosoma lewisii, und seinen Überträger, die Glossina morsitans, fortzusetzen. Da er Mitteilung erhalten hatte, daß an den deutschen Ufern des Viktoria-Nyansa eine Schlafkrankheit Epidemie ausgebrochen sei, begab er sich zunächst nach Schirati, am Ostufer des Viktoriasees. Da dort die Schlafkrankheit noch nicht hingedrungen war, setzte er seine Fahrt nach Muanza (Südufer) fort. Auch hier fand er keine schlafkranken Menschen. Er konnte aber feststellen, daß die Glossina palpalis, die Überträgerin der Schlafkrankheit, reichlich in den Gehöschen der umliegenden Inseln vorkommt. Da in diesen Gebieten nirgendwo ein ausreichendes Krankenmaterial zum Studium der Schlafkrankheit zur Verfügung stand, ging er über Bukoba (Westufer) nach Entebbe (Nordufer), dem Sitz der englischen Regierung von Uganda, wo bis vor kurzer Zeit die Schlafkrankheits-Kommission der Royal Society tätig gewesen war.

Er entschloß sich, die Expedition nach den in der Nordwestecke des Sees gelegenen Seseinselu zu führen, wo viele Schlafkranke lebten und auch gute Gelegenheit zum Studium der Glossina palpalis vorhanden war. Auf der Hauptinsel der Sesegruppe wurde neben dem Lager der Expedition aus Hütten und Baracken ein Krankendorf errichtet und der klinische Verlauf und die Therapie der Schlafkrankheit studiert. Von hier aus ging Herr R. Koch zu Anfang des Jahres 1907 nach dem Sultanat Kisiba (westlich von Bukoba), wo abermals ein Krankenlager errichtet wurde. Dann nahm er wieder längeren Aufenthalt in Muanza und begab sich von dort nach Schirati, wo ein weiteres Sammellager für die Schlafkranken eingerichtet wurde. Im Juli 1907 wurde die Expedition aufgelöst.

Die wichtigsten naturwissenschaftlichen Ergebnisse sind folgende: Der Erreger der Schlafkrankheit, das Trypanosoma gambiense, wird von der Glossina palpalis auf den Menschen übertragen. Es findet sich in dem Blut des Menschen, freilich nur sehr vereinzelt, ferner auch in der Cerebrospinalflüssigkeit und in den durch die Krankheit stark geschwollenen Lymphdrüsen. Eine genaue Untersuchung der Organe war unmöglich, da die Neger unter keinen Umständen eine Obduktion dulden. Geschlechtliche Veränderungen der Trypanosomen ließen sich im Blut des Menschen nicht nachweisen. Man kann das Trypanosoma in den infizierten Glossinen, die meistenteils auch noch drei andere Trypanosomenarten enthalten, im Rüssel und Magen auffinden. Herrn Koch gelang es, bei diesen vier Trypanosomenarten geschlechtliche Differenzierungen der Trypanosomen im Glossinenkörper nachzuweisen. Ein völliger Entwickelungsgang konnte nicht festgestellt werden, ist aber nach den Beobachtungen Kochs und neuesten, von anderen Seiten erfolgten Beobachtungen als sicher erwiesen. Das Trypanosoma gambiense kann außer auf den Menschen durch den Stich der Glossina nur höchst selten auf Hunde und Affen übertragen werden. Diejenigen Tiere, von deren Blut die Glossina palpalis hauptsächlich lebt, wie Krokodile, Varanuseidechse, Wasservögel, scheinen ungeeignet für die Fortpflanzung des Trypanosoma gambiense in ihrem Blut zu sein. Bei diesen Tieren fanden sich dagegen die anderen in den Glossinen lebenden Trypanosomenarten.

Die Glossina lebt nur an ganz bestimmten Örtlichkeiten. Sie braucht zu ihrem Fortkommen Wasser und Wald; wo beides oder eines von beiden fehlt, ist die Glossina nie vorhanden.

Zur Bekämpfung der Schlafkrankheit schlägt Herr Koch daher auf Grund seiner diesbezüglichen positiven Versuche vor, die Umgebung von menschlichen Ansiedelungen, Wasser- und Bootsplätzen abzuholzen. Fehlt die Glossina palpalis, so kann die Schlafkrankheit nicht auf weitere Menschen übertragen werden. Weiterhin muß man mit Arzneien, die die Trypanosomen töten — es hat sich in dieser Beziehung das Arsenpräparat Atoxyl von Nutzen erwiesen —, die Schlafkranken behandeln, um so die Glossinen vor einer Infektion mit Trypanosomen zu bewahren.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse darf man annehmen, daß bei strikter Durchführung der erwähnten Vorschläge dem weiteren Eindringen der Schlafkrankheit in unsere Kolonien Einhalt geboten werden kann.

G. Seiffert.

Literarisches.

Ludwig Boltzmann: Wissenschaftliche Abhandlungen. (Im Auftrage und mit Unterstützung der Akademien der Wissenschaften zu Berlin, Göttingen, Leipzig, München, Wien herausgegeben von Dr. Fritz Hasenöhrl.) II. Bd. (1875—1881). (Leipzig 1909, Verlag von Johann Ambrosius Barth.)

Der zweite Band der wissenschaftlichen Abhandlungen Ludwig Boltzmanns (s. Rdsch. 1909, XXIV, 360), der soeben erschienen ist, umfaßt die Arbeiten aus den Jahren 1875 bis 1881. Die meisten derselben sind den Problemen der kinetischen Gastheorie gewidmet, vor allem dem Zusammenhang zwischen der Permutationszahl der wahrscheinlichsten Zustandsverteilung und der Entropie, also dem sogenannten H-Theorem, ferner der Theorie der inneren Gasreibung, der Aufstellung und Integration der Gleichungen, welche die Molekularbewegung in Gasen bestimmen, und den Diffusionsphänomenen. Daher bietet der vorliegende Band gerade jenen, die sich mit gastheoretischen und thermodynamischen Untersuchungen befassen und das Lehrbuch Boltzmanns kennen, besonderes Interesse. Denn der Rahmen eines Lehrbuches gestattet nur eine mehr zusammenfassende Behandlung der einzelnen Fragen; das Lehrbuch gibt die Resultate der Forschungsarbeit, nicht die Arbeit selbst.

Aus den Abhandlungen hingegen überblickt man den ganzen Entwickelungsgang des Gebietes, und man muß immer wieder von neuem bewundern, wie systematisch Boltzmann Schritt auf Schritt vorwärts drang, wie er von bloßen Analogien ausgehend schließlich zu einem festfundierten Beweis des zweiten Hauptsatzes gelangte.

Besonders hervorheben möchte Ref. die Abhandlung „Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie und der Wahrscheinlichkeitsrechnung bzw. den Sätzen über Wärmegleichgewicht.“ Sie führt den Leser nicht nur beinahe mühelos durch die kompliziertesten Gedankenreihen zum Verständnis der Grundlinien der ganzen Theorie, sondern sie ist auch in der Darstellungsweise von geradezu klassischer Form.

Außer den gastheoretischen Arbeiten enthält der vorliegende Band noch einige Abhandlungen über elastische Nachwirkung, ferner eine Darstellung der Jacobischen Integrationsmethode der partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung und einige Aufsätze polemischen Charakters.

Boltzmanns ganze Eigenart, seine originelle und doch immer anschauliche und außerordentlich klare Denkungsweise, die nicht nur seine Bedeutung als Forscher, sondern auch seine besondere Eignung zum akademischen Lehrer bedingte, tritt dem Leser aus diesen Abhandlungen entgegen. Einer Empfehlung bedürfen sie wohl nicht. Der Name des Verf. und die Bedeutung der behandelten Probleme sichert dem Buch zur Genüge das Interesse der Fachkreise.

Meitner.

Ad. Stöckhardts Schule der Chemie oder Erster Unterricht in der Chemie, versinnlicht durch einfache Experimente. Zum Schulgebrauch und zur Selbstbelehrung, insbesondere für angehende Apotheker, Landwirte, Gewerbetreibende usw. 21. Auflage. Bearbeitet von Professor Dr. Lassar-Cohn. XXXV und 797 S., mit 204 Abbildungen und einer farbigen Spektraltafel. (Braunschweig 1908, Verlag von Friedr. Vieweg u. Sohn.) Preis 7 ℳ, geb. 8 ℳ.

Im Jahre 1846 gab der damalige Professor der technischen Chemie an der Gewerbeschule zu Chemnitz, Julius Adolf Stöckhardt, unter dem obigen Titel ein Lehrbuch der Chemie heraus, dessen Wert und Bedeutung nicht besser gekennzeichnet werden kann als durch die Worte, die ihm Herr Wilhelm Ostwald in der Vorrede zu seiner „Schule der Chemie“ [1]) widmet. Er schreibt: „Daß mir ein günstiges Geschick gerade diese pädagogische Meisterleistung als erstes Lehrbuch der Chemie in die Hände geführt hat, ist bestimmend für meine ganze spätere Betätigung in dieser Wissenschaft geworden; der schlichten Unmittelbarkeit, mit welcher hier die Tatsachen dem Schüler vorgeführt werden, der Geschicklichkeit, mit welcher die Versuche dem physischen und geistigen Können des Anfängers angepaßt sind, habe ich zu verdanken, daß mir trotz meiner späteren vorwiegenden Beschäftigung mit allgemeinen Fragen der Wissenschaft der Erfahrungsstandpunkt nicht abhanden gekommen ist.“ Das Buch, ein Band von gerade 600 Seiten, mit deutschen Schriftzeichen gedruckt, erwarb sich denn auch dank seiner vortrefflichen Eigenschaften sehr rasch die Gunst des Publikums weit über die Kreise hinaus, für die es der Verf. ursprünglich bestimmt hatte. 1859 erschien schon die 11. Auflage, 1881 die 19. Auflage, die letzte, welche Stöckhardt selbst bearbeitete, der seit 1847 als Professor an der Forstakademie Tharandt wirkte und dort am 1. Juni 1886 im 78. Lebensjahre starb. Durch Übersetzungen in die meisten europäischen Sprachen wurde das Buch schon kurz nach seinem erstmaligen Erscheinen mehr und mehr über die Grenzen des deutschen Sprachgebietes hinaus verbreitet.

Auch die neueren Auflagen, welche Herr Lassar-Cohn bearbeitete, haben sich die Vorzüge der Stöckhardtschen Methode durchaus zu bewahren gewußt; dabei aber wurde den Fortschritten der Wissenschaft durch Umarbeitung oder Ausmerzung veralteter Stücke, durch Einfügen der neueren Forschungsergebnisse, soweit sie in den Rahmen des Werkes paßten, in vollem Maße Rechnung getragen, so daß es auch in seiner heutigen Gestalt selbst bei höheren Anforderungen die ihm gestellte Aufgabe in der Schule wie beim Selbstunterrichte nach jeder Richtung hin erfüllen wird. Rühmend hervorzuheben ist noch, daß der Umfang des Buches trotz der vielfachen Änderungen, die es erfuhr, sich immer ohngefähr in denselben Grenzen hielt. Die erste Auflage hat 594, die letzte, bei allerdings etwas größerem Format, 743 Seiten Text. Freilich nehmen sich die letzten Ausgaben in ihrer eleganten, vornehmen Ausstattung gegenüber den einfachen und bescheidenen älteren Schwestern gar stattlich aus. Bi.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 38 (Pr. ℳ 41,20) und Heft 39 (Pr. ℳ 7,80). (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1909.)

Heft 38 (824 S.). Cyperaceae-Caricoideae mit 981 Einzelbildern in 128 Figuren von Georg Kükenthal. Ein Band von 51 Bogen Stärke, wovon etwa sieben Achtel allein auf die Beschreibung der Carexarten entfallen! Die Caricoideae bilden, wie im allgemeinen Teil hervorgehoben wird, innerhalb der Cyperaceen eine gut charakterisierte Gruppe, die durch den eigenartigen Aufbau

[1]) Braunschweig 1903/04, Friedr. Vieweg u. Sohn.

der Blütenstände von den beiden anderen Unterfamilien der Scirpoideen und Rhynchosporoideen weit abstebt. Die Verwandtschaft zwiscben Cyperaceen und Gramineen beschränkt sich auf gewisse habituelle Übereinstimmungen, während in den wesentlichen Merkmalen erbebliche Divergenzen bestehen. Verf. ordnet die Angehörigen der Caricoideae in vier Gattungen unter: Schoenoxiphium (6 Arten), Cobresia (29 Arten), Uncinia (24 Arten) und Carex (793 Arten). Die erstgenannte Gattung ist in der Hauptsache auf die südafrikanische Steppenprovinz beschränkt. Cohresia hat ihren Ursprung und Mittelpunkt in den Hochgebirgen Zentralasiens von Turkestan bis Zentralchina. Das Areal von Uncinia umfaßt zwei Hauptgebiete, das eine in Südamerika, das andere in Neuseeland, Tasmanien und Australien. Nur U. macrolepis ist beiden Gebieten gemeinsam, und das Vorkommen je einer Art aus beiden Gebieten auf den Inseln Tristan da Cunha, St. Paul nnd Amsterdam bzw. den Kerguelen und Amsterdam bildet gleichsam eine Brücke zwischen den beiden Verbreitungsarealen. Die Gattung Carex gehört zu den weitestverbreiteten Gattungen der Erde. „Sie fehlt nur auf den Galapagosinseln und auf den Kerguelen. In den tropischen Gebieten verhältnismäßig selten und im wesentlichen auf die höheren Gebirge beschränkt, nimmt sie polwärts zu und bewohnt in den gemäßigten und kälteren Klimaten die verschiedensten Höhenlagen und Höhenverhältnisse.“ Mehr als die Hälfte aller Arten, nämlich 450, sind in einem Gebiete endemisch. Verf. gibt eine tabellarische Übersicht über die Verbreitung der einzelnen Sektionen in den verschiedenen Florengebieten und verfolgt auch eingehend die Zusammensetzung der Carexvegetation in den Gebieten. Im speziellen Teil ist der Besprechung der einzelnen Carexarten die Charakteristik zahlreicher Subspezies, Varietäten, Formen und Bastarde beigefügt. Im allgemeinen Teil sind die Abschnitte über die Morphologie und die Biologie der Caricoideae von F. Pax verfaßt.

Heft 39 (134 S.). Phytolaccaceae mit 286 Einzelbildern in 42 Figuren von Hans Walter. Die Phytolaccaceen sind teils krautartige, teils holzige Gewächse, die vorwiegend die Tropen beider Hemisphären, besonders Zentral- und Südamerika, bewohnen. Wegen ihrer zentralen Placentation werden sie in die Reihe der Centrospermae gestellt, doch ist die Familie sehr verschieden umgrenzt worden. Maßgebend für die systematische Einteilung der Phytolaccaceae sind neben den Charakteren der Blüte auch die anatomischen Befunde. Verf. führt 22 Gattungen auf, die sich in zwei Unterfamilien verteilen. Die Blütenverhältnisse bieten viel Interessantes, namentlich im Hinblick auf das Androeceum, da die Blüten ganz allgemein eine Fülle derjenigen Abweichungen vom Grundplan des Diagrammes zeigen, die als Abort und Dédoublement bezeichnet werden. Bei der Gattung Phytolacca schwankt die Anzahl der Staubgefäße zwischen 6 und 33. Diese Verhältnisse werden vom Verf. unter Beigabe zahlreicher Diagramme eingehend beschrieben. Die meisten Gattungen enthalten nur wenige Spezies. Am artenreichsten sind Phytolacca mit 26 und Seguieria mit 23 Arten. Ihnen folgen Achatocarpus mit 12 und Microtea mit 9 Arten. Im ganzen sind 114 Arten aufgeführt und beschrieben. Viele werden zu Heilzwecken angewandt, einige auch als Nahrungsmittel, zur Farbstoff- oder Holzgewinnung, ja auch als Waschseife. Von fossilen Resten sind Früchte einer Didymothecaart aus dem Paläozoikum bekannt. F. M.

B. G. Teubners Verlag auf dem Gebiete der Mathematik, Naturwissenschaften, Technik nebst Grenzwissenschaften. 101. Ausgabe. Mit einem Gedenktagebuche für Mathematiker und den Bildnissen von G. Galilei, H. Bruns, M. Cantor, F. R. Helmert, F. Klein, Fr. Kohlrausch, K. Kraepelin, C. Neumann, A. Penck, A. Wüllner sowie einem Anhange, Unterhaltungsliteratur enthaltend. CXXXII, 392 u. 52 S. gr. 8°. Abgeschlossen im April 1908. (B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.)

Bei Gelegenheit des dritten internationalen Mathematikerkongresses zu Heidelberg im Jahre 1904 widmete die Verlagsbuchhandlung B. G. Teubner den Teilnehmern des Kongresses die 100. Ausgabe des Verzeichnisses ihrer Verlagswerke auf dem Gebiete der Mathematik, der technischen und Naturwissenschaften nebst Grenzgebieten in einem Bande von XLVIII und 272 Seiten, geschmückt mit dem Bildnisse des Begründers der Firma Benedictus Gottbelf Teubner.

Als nun 1908 der vierte internationale Mathematikerkongreß in Rom abgehalten wurde, veranstaltete dieselbe Buchhandlung, die ja den größten mathematischen Verlag in Deutschland besitzt, die 101. Ausgabe des nämlichen Verzeichnisses in derselben eleganten Ausstattung und in bedeutend gewachsenem Umfange, gewidmet „dem IV. internationalen Mathematikerkongreß in Rom, 6. bis 11. April 1908“. Dem Bande des Kongresses zu Ehren ist als Titelbild Galilei gewählt. Die übrigen neuen schönen Bildnisse, jedes auf einem besonderen Blatte, gehören solchen in weiten Kreisen bekannten Gelehrten an, deren Schriften zu den Verlagswerken der Firma gehören.

Das Gedenktagebuch für Mathematiker von Felix Müller, das wiederum dem Bande einverleibt ist, registriert für jeden Tag des Jahres eine Reihe von Tatsachen, vornehmlich die Geburts- und Todestage von Mathematikern, aber auch Stiftungstage von gelehrten Gesellschaften u. a. m. Es ist diesmal zweckmäßig an das Ende des Bandes verlegt und für sich paginiert (1—52); es birgt eine Fülle von Nachrichten in sich.

Bei der Anzeige der 100. Ausgabe des Verzeichnisses in der Rundschau haben wir die große Bedeutung der Teubnerschen Verlagshandlung gebührend hervorgehoben. Die neue Ausgabe verstärkt den Eindruck, dem wir damals Ausdruck zu geben uns bemühten. Der ganze Band ist mehr als ein gewöhnlicher Verlagskatalog; er ist ein sprechendes Zeugnis von der Weite des Blickes, der in der Firma maßgebend ist, von dem umfassenden Einflusse, den sie auf die wissenschaftliche Produktion ausübt.

E. Lampe.

Walter Ritz †.

Nachruf.

Am 7. Juli d. J. starb im Alter von 31 Jahren, als Privatdozent in Göttingen, ein Physiker, dessen wissenschaftliche Leistungen gerade anfingen, auch im weiteren Kreise der Fachgenossen bekannt zu werden. Leider wußten seine Freunde schon seit einer Reihe von Jahren, daß mit seinem Leben auch die wissenschaftlichen Hoffnungen, die man auf ihn zu setzen berechtigt war, von einem unerbittlichen Übel bedroht waren. Das Schicksal hat sich erfüllt, Pläne weittragender Arbeiten sind mit ihm zu Grabe getragen worden. So kurz und jäh abgeschnitten seine Laufbahn ist, haben Ritz' Werke einen dauernden Wert und werden wahrscheinlich erst in den kommenden Jahren vollständig gewürdigt werden.

Seine erste Arbeit, die Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde, bezieht sich auf die so merkwürdige Erscheinung der Verteilung des von glühenden Dämpfen emittierten Lichtes in einer oft sehr großen Anzahl von haarscharfen Linien im Spektrum. Und, was noch bemerkenswerter ist, diese Linien geborchen ausgeprägten Gesetzmäßigkeiten, sie lassen sich in Serien unterbringen. Aber obwohl man wußte, daß diese Serien mit dem inneren Bau des Atoms ebenso zusammenhängen wie z. B. ein Konzert mit dem Bau des Klaviers, so hatte noch niemand mit Erfolg den Mechanismus dieser Serien ergründet. Auch diese erste Arbeit von Ritz war nur ein teilweiser Erfolg. Sie führte ihn einerseits zu besseren Serienformeln als den früher bekannten, aber, was wichtiger war, sie ließ ihn erkennen, daß die Lösung

des Problems mit den Schwingungen elastischer Körper, mit welchen sie immer in Angriff genommen worden war, unmöglich ist. Mehrere Jahre später erst fand Ritz den Weg zum Ziel. Er fand, daß im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der ganzen Zahlen abgestufte Magnetfelder notwendig waren, um mit Hilfe der Schwingung einer elektrischen Elementarladung die Serien wiederzugeben. Ein Jahr später fand er auch, wie man diese Magnetfelder durch einen geeigneten Bau des Atoms herstellen kann.

Nie vor ihm hatte man in diese wunderbare Welt des Innern der Atome, die an Präzision und Schönheit alles Denkbare übertrifft, und deren Erforschung eine Hauptaufgabe der kommenden Physik ist, einen so durchdringenden Blick geworfen.

Die wichtigen Folgerungen blieben nicht aus. Mit dem Ritzschen Schema sind alsbald neue Serien entdeckt, zahlreiche, bis dahin vereinzelte Linien in die Serien untergebracht worden. Aus demselben Schema floß die erste vollständige Theorie der komplizierten Zerlegungen des Zeemaneffektes. An solchen Kennzeichen erkennt man die Richtigkeit einer Anschauung.

Eine zweite Gruppe von Ritz' Arbeiten knüpft sich an denselben Ausgangspunkt der elastischen Schwingungen. Ausgehend von den Arbeiten eines seiner Göttinger Lehrer, des Prof. Hilbert, aber doch selbständig in der weiteren Entwickelung, ersann er ein neues Verfahren, Aufgaben, die mit partiellen Differentialgleichungen zusammenhängen, zu lösen und bis auf die exakteste numerische Berechnung durchzuführen. Und als Beweis für die Brauchbarkeit der Methode berechnete er, gleichsam spielend, mit geringer Mühe die vielen Chladnischen Klangfiguren, deren einer oder anderer Spezialfall früher von Kirchhoff mühsam gelöst worden war.

Das Thema aber, dem er sich mit Vorliebe widmete, ist dasjenige, welches wohl in der heutigen Physik den wichtigsten Platz einnimmt, nämlich die Beziehungen der elektrischen und optischen Erscheinungen zu den Bewegungen der Körper, die sie hervorbringen oder aufnehmen. Mit anderen Worten: die Relativitätstheorie und die Frage, ob mit dem Lichtäther eine konsequente Durchführung der Elektrodynamik und der Optik möglich ist. Er zeigte, daß dies nicht der Fall ist, und legte auch den Grund zu einer einwandfreien Theorie. Aber hier ist sein Werk am wenigsten abgeschlossen. Es wäre verfrüht, für seine Theorie oder für die konkurrenten Theorien Partei zu nehmen, bis der Kampf ausgefochten ist, aber fürchten kann man, daß durch den allzu frühen Tod von Ritz das endgültige Erringen der Wahrheit in diesem Gebiet verspätet worden ist. P. Weiß.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, September 1909.

Abt. II: Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

(Schluß.)

Dritte Sitzung am 21. September 1909, nachmittags. Vorsitzender: Herr W. Voigt (Göttingen). Vorträge: 1. Herr A. Einstein (Bern): „Über die Entwickelung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung". In dem zusammenfassenden Vortrage wird ausgeführt, daß man heute wohl schon die Ätherhypothese des Lichtes als einen überwundenen Standpunkt ansehen müsse. Es sei nicht zu leugnen, daß es eine ausgedehnte Gruppe von die Strahlung betreffenden Tatsachen gebe, welche zeigen, daß dem Lichte gewisse fundamentale Eigenschaften zukommen, die sich weit eher vom Standpunkt der Newtonschen Emissionstheorie des Lichtes als vom Standpunkt der Undulationstheorie begreifen lassen. Es ist darum die Meinung des Vortragenden, daß die nächste Phase der Entwickelung der theoretischen Physik eine Theorie des Lichtes bringen werde, welche sich als eine Art Verschmelzung von Undulations- und Emissionstheorie auffassen läßt. Diese Meinung wird näher begründet, und es wird gezeigt, daß eine tiefgehende Änderung unserer Anschauungen vom Wesen und von der Konstitution des Lichtes unerläßlich ist. Insbesondere geht der Vortragende ausführlich auf das neuerdings in den Vordergrund des Interesses gerückte sogenannte Relativitätsprinzip ein. An den Vortrag knüpfte sich ein eingehender Meinungsaustausch. — 2. Herr J. Elster (Wolfenbüttel): „Demonstration eines Einfadenelektrometers mit freischwebendem Quarzfaden". Das benutzte Instrument ist ein abgeändertes Behrens-Hankelsches Elektroskop, dessen Goldblättchen durch einen leitend gemachten Quarzfaden ersetzt sind. Bei einer Kapazität von 2 cm für den Faden und dessen Träger hat das Elektrometer eine Empfindlichkeit, die bis gegen 0,003 Volt pro Skalenteil gesteigert werden kann. Alle Isolationen sind aus Bernstein angefertigt, so daß im allgemeinen eine besondere Trockenvorrichtung nicht nötig ist. Durch eine besondere Schutzvorrichtung wird ermöglicht, daß das Instrument ohne Verletzung des Quarzfadens transportiert werden kann. — 3. Herr A. Sommerfeld (München): „Über die Zusammensetzung der Geschwindigkeiten in der Relativtheorie". Der Vortragende zeigt, daß für die Zusammensetzung der Geschwindigkeiten in der Relativtheorie nicht mehr die Formeln der ebenen, sondern die der sphärischen Trigonometrie (mit imaginären Seiten) gelten. Hierdurch wird ein umständlicher Transformationskalkül entbehrlich und kann durch übersichtliche Konstruktion auf einer Kugel ersetzt werden. Der Vortragende rechnete als Beispiel hierfür den Fall durch, daß die beiden Geschwindigkeiten unter einem beliebigen Winkel gegeneinander geneigt sind. — 4. Herr F. Hasenöhrl (Wien): „Über die Umwandlung kinetischer Energie in Strahlung". Der Vortragende knüpft an eine Untersuchung von Thiesen an, der gezeigt hatte, daß eine beiderseitig spiegelnde Platte einen Widerstand erfährt, wenn sie sich durch einen mit Strahlung erfüllten Raum bewegt. Thiesen findet, daß der Widerstand so klein ist, daß sein Einfluß auf die Bewegung eines Körpers von irgendwie erheblicher Masse ganz vernachlässigt werden kann, daß jedoch die Bewegung eines Moleküls durch denselben wesentlich modifiziert werden müßte. Der Vortragende hat mit Hilfe des Relativitätsprinzips den Widerstand für drei Fälle berechnet, nämlich für eine reflektierende Kugel, deren Radius groß gegen die Wellenlänge der Strahlung ist (dieser Fall ist ohne praktische Bedeutung); ferner für eine Kugel, deren Radius gegen die Wellenlänge der Strahlung klein ist; endlich für ein freies Elektron. Es wird gezeigt, daß für Molekülgröße unter gewissen wahrscheinlichen Annahmen die Abnahme der lebendigen Kraft eine außerordentlich geringe ist, so daß sie in den beiden zuletzt betrachteten Fällen erst in $3 \cdot 10^9$ bzw. in 200 Jahren um 1 % sinkt. — 5. Herr W. Seitz (Aachen): „Über eine neue Röntgenröhre von konzentrierter Wirkung". Die konzentrierte Wirkung der Röntgenröhre wird dadurch erreicht, daß man das zu bestrahlende Objekt möglichst nahe an die Antikathode heranbringt. Dies wird in vollstem Maße erreicht, wenn die Antikathode in die Röhrenwand selbst eingesetzt ist und zugleich als Fenster für die Strahlen dient.

Vierte Sitzung am 22. September 1909, vormittags. Vorsitzender: Herr H. Rubens (Berlin). Vorträge: 1. Herr M. Dieckmann (München): „Luftelektrische Meßanordnungen". Es sind Vorrichtungen ausgebildet, um die Abnahme des Potentialgefälles sowohl in Höhen bis etwa 500 m hinauf zu verfolgen als auch für die unteren 12 bis 15 m zu untersuchen. Zum Hochbringen der aus polonisierten Platinblechen bestehenden Kollektoren wurde ein Kugelballon von 17 m^3 Inhalt verwendet in Verbindung mit einer isolierenden Ballonwinde. Die letztere, die neben hohem Isolationsvermögen große mechanische Festigkeit besitzen muß, wurde vom Vortragenden eingehend beschrieben und durch Lichtbilder erläutert. Die Messung geht so vor sich, daß die Angaben des Voltmeters bei verschiedenen Höhen des Ballons, die aus abgelaufener Kabellänge, Anvisierungs- und Ablaufwinkel des Kabels gefunden sind, beobachtet werden. Sind die Poloniumsonden hinreichend kräftig, so kann man beim Abtasten von unten nach oben und umgekehrt alle anderen etwaigen Ausgleichstellen längs der Kabel usw. vernachlässigen und

erhält am Voltmeter unmittelbar die Spannungsdifferenz der Kollektoren gegen Erde. — Für die Beobachtungen in den unteren 12 bis 15 m arbeitete der Vortragende mit drei unabhängigen, ständig in verschiedenen Höhen gehaltenen Kollektoren, die auf Bambusstäben in 30 m Abstand voneinander und vom Erdboden isoliert aufgestellt waren. Auch diese letztere Aufstellungsart wurde vom Vortragenden näher erläutert. — 2. Herr Karl Kurz (München): „Die radioaktiven Stoffe in Erde und Luft als Ursache der durchdringenden Strahlung in der Atmosphäre". Auf Grund eigener und fremder Beobachtungen, die nach allen Seiten eingehend diskutiert werden, gelangte der Vortragende zu dem Schluß, daß die Annahme einer außerterrestrischen Strahlungsquelle für die in den untersten Schichten der Atmosphäre beobachtete Strahlung von hoher Durchdringungsfähigkeit unhaltbar sei, weil sie in ihren Konsequenzen vollständig den tatsächlich in der Atmosphäre beobachteten Verhältnissen widerspricht. Die radioaktiven Stoffe in der Atmosphäre senden wohl eine Strahlung von hoher Durchdringungsfähigkeit aus, doch ist ihre Intensität nur etwa 1 % der in den unteren Luftschichten beobachteten durchdringenden Strahlung. Die radioaktiven Stoffe in den oberen Schichten der Atmosphäre erweisen sich dagegen als hinreichende und notwendige Ursache jener Strahlung; sie senden eine γ-Strahlung aus, die quantitativ gleich der durchdringenden Strahlung in den unteren Luftschichten ist. Die radioaktiven Stoffe der Erdrinde liefern für den Gesamteffekt eine im wesentlichen konstante Wirkung; dagegen verursachen die radioaktiven Stoffe der Atmosphäre die zeitlichen Schwankungen der Gesamtwirkung. — 3. Herr A. Gockel (Freiburg, Schweiz): „Über die in der Atmosphäre vorhandene durchdringende radioaktive Strahlung". Aus der Beobachtung in Höhlen zieht der Vortragende den Schluß, daß die dort beobachtete durchdringende Strahlung in der Hauptsache nicht von dem Gestein selbst, sondern von den radioaktiven Induktionen herrührt, die aus den in den Höhlen sich ansammelnden, aus dem Boden stammenden Emanationen entstehen. Eine Bestätigung dieses Schlusses liefert der Umstand, daß die tägliche Periode der durchdringenden Strahlung denselben Verlauf zeigte wie die Ansammlung der Emanation in den obersten Bodenschichten nach den Versuchen von Ebert. Ein Zusammenhang zwischen der täglichen Periode der Strahlung und dem Potentialgefälle besteht nur insoweit, als beide Faktoren von den Schwankungen des Luftdrucks und der Sonnenstrahlung abhängig sind. Über dem Vierwaldstätter See fand der Vortragende eine starke Abnahme der Strahlung. Er erklärt das damit, daß die Dichte der Induktionen auf der Seefläche schon wegen der Strömung des Wassers eine geringe ist, und daß aus diesem Emanation nur in sehr geringem Maße entweichen kann. Die Induktionen selbst sind nicht in dem Maße verschleppbar wie die Emanationen; sie haben das Bestreben, sich unmittelbar nach ihrem Entstehen auf festen Gegenständen niederzuschlagen. — 4. Herr E. v. Schweidler (Wien): „Über den Einfluß des Standortes auf Messungen der Zerstreuung und Leitfähigkeit der Atmosphäre". Je nach dem Standorte des Apparates ist die Intensität des elektrischen Feldes der Atmosphäre von größerem oder geringerem Einfluß auf die Beobachtung der Zerstreuung bzw. Leitfähigkeit. An hinreichend geschützten Orten ergibt sich das Verhältnis der positiven und negativen Ionen $q = 1$ oder noch etwas kleiner; die durch das normale Feld bedingte Überzahl der positiven Ionen in den unteren Schichten der Atmosphäre wird eben durch die größere Beweglichkeit der negativen Ionen im Durchschnitt nahezu kompensiert. Daß der Wert $q = 1$ prinzipiell bevorzugt sei, scheint dem Vortragenden nicht beweisbar zu sein. Dagegen können unabhängig vom Potentialgefälle ziemlich bedeutende Abweichungen der q-Werte vom normalen auftreten, eventuell mit bestimmten meteorologischen Vorgängen. — 5. Herr W. Hallwachs (Dresden): „Lichtelektrisches und Optisches". Es wird vielfach angenommen, daß die spezifische lichtelektrische Empfindlichkeit gewisser Metalle im Gebiete der sichtbaren Strahlen ein Maximum besitze. Der Vortragende hat diese Annahme für Kalium nachgeprüft, indem er sowohl die lichtelektrische Empfindlichkeit bestimmte als auch die einfallende Energie thermoelektrisch ermittelte, deren Verhältnis eben die spezifische lichtelektrische Empfindlichkeit ergibt. Die Untersuchungen erstrecken sich auf Wellenlängen von 0,578 bis 0,217 μ und zeigen, daß die spezifische lichtelektrische Empfindlichkeit ebenso wie bei den anderen im Ultraviolett beobachteten Metallen mit abnehmender Wellenlänge stets weiter und überdies zunehmend steigt. Eine Ausnahmestellung, ein primäres Maximum im sichtbaren Teile des Spektrums besitzt also Kalium nicht. Die lichtelektrische Empfindlichkeit im sichtbaren Gebiet ist klein (0,027 bei 0,578 μ) gegen die im weiteren Ultraviolett (7,1 bei 0,217 μ). — Weitere Mitteilungen des Vortragenden bezogen sich auf die Herstellung von Spektraltafeln. Zur Orientierung im Ultraviolett empfiehlt er die Photographie auf Entwickelungspapier, welches für sichtbares Licht im Verhältnis zum ultravioletten ganz unempfindlich ist. Eine Serie von solchen Aufnahmen des Spektrums der Quarz-Quecksilberlampe, deren Expositionsdauern 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 Sekunden betragen, wurde vorgeführt. Eine solche Serienaufnahme vermittelt auch einfach den Vergleich des auf dem Uranglas sichtbaren Spektrums entsprechend etwa der Aufnahme durch 4 Sekunden und dem, was man auf der photographischen Platte sieht, was sich mit der Aufnahme von 8 Sekunden identifizieren läßt. Ein verschiebbarer Spalt, an die Stelle des durch die Photographie bestimmten Ortes der betreffenden Lichtsorte gebracht, gestattet letztere auszublenden. Andere Spektren, welche am gleichen Orte aufgenommen werden, können mit dem Spektrum der Quecksilberlampe unter Vermittelung von quadriertem Pauspapier verglichen und so bezüglich ihrer Wellenlängen einfach identifiziert werden. — Der Vortragende hat schließlich die Herren Toepler und Wigand veranlaßt, zur Ergänzung der für den Unterricht bestehenden farbigen Spektraltafeln für die mittels des Bunsenbrenners erzeugten Spektren solche des Bogenspektrums von Na, Li und Ba im Maßstabe von $100 \times 25\,\mathrm{cm}^2$ nachzubilden. Die Tafeln sind durch Dreifarbenphotographie vervielfältigt im Handel zu haben. Die Farben wurden durch Vergleich von Spektralfarbenpapier mit dem direkt projizierten Bogenspektrum ausgewählt und aufgeklebt, wodurch bei den Originalen eine sehr frische Farbenwirkung erzielt worden ist. — 6. Fräulein L. Meitner (Wien-Berlin): „Strahlen und Zerfallsprodukte des Radiums". Nach gemeinsam mit Herrn O. Hahn (Berlin) angestellten Versuchen. Die Untersuchung der β-Strahlen des aktiven Niederschlags von Radium ergab für Radium B anscheinend eine einheitliche Strahlung; Radium C dagegen emittiert deutlich komplexe β-Strahlen. Auf Grund der Annahme, daß komplexen β-Strahlen komplexe Substanzen entsprechen, muß Radium C als komplex betrachtet werden. Die zum Nachweis der komplexen Natur von Radium C angestellten Versuche ergaben ein positives Resultat. Es wurden nach der Rückstoßmethode Aktivitäten hergestellt, deren Zerfallsperiode zwischen 1 und 2,5 Minuten schwankte. Radium C besteht also mindestens aus zwei Substanzen, Radium C_1 und Radium C_2. Es liegen Anzeichen dafür vor, daß auch Radium C_2 aus zwei Substanzen besteht, von denen die eine mit einer Periode von wenigen Sekunden, die andere mit einer Periode von 2 bis 2,5 Minuten zerfällt. Weitere Versuche ergaben, daß auch Radium selbst eine typische β-Strahlung emittiert, die sich durch ihr Durchdringungsvermögen von den anderen β-Strahlungen mit absoluter Sicherheit unterscheiden läßt. Die β-Strahlen werden in 0,00222 cm Aluminium zur Hälfte absorbiert, was einem Absorptionskoeffizienten $\lambda = 312^{-1}$ cm entspricht. Man muß aus dem Vorhandensein dieser β-Strahlung auf eine komplexe Natur des Radiums schließen. — 7. Herr Edgar Meyer (Aachen): „Über Stromschwankungen bei Stoßionisation". Die von E. v. Schweidler (Beibl. 31, 356, 1907; vgl. ferner Fritz Kohlrausch, Wien. Sitzungsber. 115 [2a], 673, 1906; Edgar Meyer und Erich Regener, Ann. d. Phys. (4) 25, 757, 1908; Hans Geiger, Phil. Mag. (6) 15, 539, 1908; ferner Edgar Meyer, Jahrb. d. Radioakt. u. Elektron. 5, 423, 1908; 6, 242, 1909) theoretisch berechneten zeitlichen Schwankungen der radioaktiven Strahlung wurden nach einer ähnlichen Methode untersucht, wie sie etwa von Rutherford und Geiger (Proc. Roy. Soc. London (A) 81, 141, 1908) verwendet wurde. Dabei zeigte sich, daß bei Eintritt der Stoßionisation eine neue Schwankung sich der Schweidlerschen Schwankung überlagert, die aber bei größeren Stromstärken wieder verschwindet. Das Verhalten dieser neuen Schwankung als Funktion des Druckes und der primären Ionisation wurde angegeben. Einfache Überlegungen auf Grund der Vorstellungen der kinetischen Gastheorie führen zu einer

befriedigenden Theorie der Erscheinung. — 8. Herr Chr. Füchtbauer (Leipzig): „Über Spektrallinien". — 9. Herr Heinrich Willy Schmidt (Gießen): „β-Strahlung und Atomgewicht". Fällt ein Bündel β-Strahlen von der Intensität 1 auf eine dünne materielle Platte von der Dicke dx, so wird der Bruchteil $\alpha . dx$ absorbiert, der Bruchteil $\beta . dx$ reflektiert. Der Vortragende bezeichnet α als den wahren Absorptions-, β als den Reflexionskoeffizienten. Dann soll gelten:

$$\alpha = c_1 \cdot \frac{D}{\sqrt[3]{A}} \quad \text{und} \quad \beta = c_2 . A . D,$$

wo A das Atomgewicht, D die Dichte der durchstrahlten Substanz, c_1 und c_2 zwei universelle Konstanten bedeuten. Unter der Annahme, daß die Geschwindigkeit der Strahlen beim Durchgang durch Materie sich nicht ändert und sich die hindurchgelassenen und reflektierten Strahlen genau so wie die ursprünglichen verhalten, lassen sich dann durch theoretische Überlegungen Beziehungen herstellen, welche der Vortragende an seinen Versuchen mit β-Strahlen von Uran X prüft. Die Übereinstimmung zwischen den theoretischen Folgerungen und dem Experiment ist eine gute. — 10. Herr Leo Grunmach (Berlin): „Über neue Methoden und Apparate zur Messung von Erderschütterungen kleinster Periode". Nach gemeinsam mit Herrn Franz Weidert (Berlin) ausgeführten Untersuchungen. Es war die Aufgabe zu lösen, die an der Queistalsperre (bei Marklissa in Schlesien) durch den Absturz größerer Wassermassen hervorgerufenen Felsschwingungen zu messen. Die Aufgabe wurde noch durch die Forderung kompliziert, daß die Erschütterungen des Felsens auch unmittelbar an derjenigen Stelle des Umlaufstollens zu messen waren, die von dem durch die Abfallschächte herabstürzenden Wasser direkt getroffen wird. Da aber diese Stelle bei gefülltem Stanbecken nicht mehr zugänglich war, so mußten die Apparate im Inneru des Felsens wasserdicht eingebaut und durch elektrische Übertragung aus der Ferne beobachtet werden. Benutzt wurden wesentlich zwei Apparate, einmal ein Apparat zur Messung der maximalen Werte der auftretenden Beschleunigung in drei zueinander senkrechten Richtungen (Dreipendelapparat), ferner ein Horizontalpendel zur Messung der Verschiebungen der Felsteilchen in horizontaler Richtung, und zwar mit mikrophotographischer Registrierung für oberirdische Beobachtungen und mit magneto-induktiver Registrierung für Messungen an unzugänglicher Stelle. Näheres über Methoden der Messung und Konstruktion der Apparate möge in einer ausführlichen Mitteilung des Vortragenden (Berliner Sitzungsber. 1909, S. 969—980) nachgelesen werden. Als allgemeine Resultate der Untersuchung sind hervorzuheben, daß es sich bei den durch den Wasserabsturz hervorgerufenen Erschütterungen nicht um aufgezwungene, sondern im wesentlichen um freie elastische Schwingungen des Felsmassivs handelt, die durch den Aufprall des Wassers ausgelöst werden. Beobachtet wurden Schwingungen von zehn verschiedenen Perioden, die häufig übereinandergelagert waren und bisweilen Schwebungen bildeten, und von denen je nach der Art des Wasserabflusses bald die einen, bald die anderen mehr oder weniger hervortraten. — 11. Herr R. O. Heinrich (Berlin): „Über die Entwickelung und Herstellung des Westonelementes". Der Vortragende versuchte trotz der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit einen Überblick über die Geschichte des Westonelementes zu geben, an dessen Entwickelung er selbst einen großen Anteil hat. — 12. Herr Friedrich Dessauer (Aschaffenburg): „Röntgenaufnahmen in kurzen Zeiten". Um eine Röntgenröhre nur ganz kurze Zeit sehr hell aufleuchten zu lassen, bewirkte der Vortragende die Unterbrechung des Induktoriums durch eine kleine Explosion. Ein genau kalibrierter Metallfaden wurde mit einer dicken Hülle eines Feuchtigkeit haltenden Materials (Gemische von Gips, Ton, Schmirgel u. dgl.) umhüllt und in den Stromkreis eines Induktoriums geschaltet. Beim Schließen des Stromes bildet sich um den erhitzten Faden Wasserdampf, dessen Druck schnell steigt, und der nach kurzer Zeit mit einer lebhaften Detonation den Schmelzkörper zum Zerfliegen bringt. Die feinen Staubteilchen der zerplatzenden Schmelzpatrone löschen den Selbstinduktionsfunken, und man erhält in der Sekundärspule Induktionsstöße von ganz erheblicher Stärke; das Flammenband überbrückt eine Distanz von 40 bis 50 cm. Eine eingeschaltete Röntgenröhre blitzt momentan hell auf.

Im Anschluß an die Sitzungen der physikalischen Abteilung wurden am Donnerstag, den 23. September 1909 in der mit der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte verbundenen Ausstellung von Herrn H. Ebert (München): „Ein Quadrantelektrometer für luftelektrische Registrierungen" und von Herrn Stefan Meyer (Wien): „Eine Verbesserung am Engler-Sieveking'schen Apparat zur Bestimmung des Emanationsgehalts von Quellwassern", gemeinsam mit Herrn H. Mache (Wien) konstruiert, vor einem größeren Interessentenkreise erläutert. Näheres über Konstruktionseinzelheiten dieser Apparate möge in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde 29, S. 169 u. 65 nachgelesen werden. Scheel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 18. November. Prof. Adolf Klingatsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Ein Zweihöhenproblem in der Photogrammetrie." — Prof. Dr. Friedrich Czapek in Prag übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Morphologie und Physiologie der epiphytischen Orchideen Indiens." — Dr. Karl Laker in Graz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Telegramm-Verbesserung." — Hofrat Steindachner berichtet über „einige neue Fischarten aus dem Tanganyikasee" sowie „über Caenotropus punctatus M. Tr. nach Exemplaren aus Surinam". — Prof. R. v. Wettstein überreichte einen Bericht, welchen Herr J. Brunnthaler über seine mit Subvention der Kaiserl. Akademie nach Ostafrika und in das Kapland unternommene Reise eingesendet hatte. — Das Komitee zur Verwaltung der Erbschaft Treitl hat folgende Subventionen bewilligt: 1. der Kommission zur Vornahme wissenschaftlicher Untersuchungen beim Baue der Alpentunnels 9000 Kronen; der Kommission für Sonnenforschung zur Errichtung eines provisorischen Observatoriums am Sonnwendstein 6000 Kronen; Prof. P. Friedländer in Wien für neuerliche Untersuchungen über den Purpurfarbstoff 5000 Kronen.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 19. Juli. Herr Fischer trägt vor: „Zur Kinematik der Gelenke vom Typus des Humero-Radialgelenkes." — Herr Wiener spricht „zur Theorie der Stäbchendoppelbrechung".

Sitzung vom 25. Oktober. Herr Bruns zeigt eine Arbeit von Dr. Greiner an: „Zur Beurteilung der Abweichung statistischer Verhältniszahlen von ihrem Mittelwert." — Herr Hölder legt zwei Arbeiten von Paul Mahlo vor: „Über homogene Teilmengen des Kontinuums" und „Über perfekte Mengen ohne zusammenhängenden Bestandteil." — Herr Wiener legt eine Vorläufige Mitteilung von Siegfried Arndt vor: „Ein neuer Generator für Stoßerregung zur Erzeugung elektrischer Schwingungen verschiedener Schwingungsdauer."

Sitzung vom 14. November. Herr Thomae sendet eine Arbeit ein: „Parameterdarstellung der Kurven dritter Ordnung."

Académie des sciences de Paris. Séance du 29. novembre. L. Maquenne et Demonssy: Sur le noircissement des feuilles vertes. — A. Witz: Les récupérations de décharge dans les moteurs à combustion interne. — S. Arloing: Vaccination antituberculense chez le bœuf. — Ph. van Tieghem fait hommage d'un Mémoire intitulé: „Remarques sur les Dipsacacées". — L. Troost fait hommage de la 15e édition de son „Traité de Chimie". — Jarry-Desloges: Sur la durée de rotation de Mercure. — Robert Jonckheere: Études sur la planète Mars à l'Observatoire de Hem. — Jean Merlin: Sur les équations algébriques. — M. et Mme Paul Dienes: Sur les singularités algébrico-logarithmiques. — Frédéric Riesz: Sur les opérations fonctionnelles linéaires. — L. Lichtenstein: Sur la détermination des intégrales de l'équation:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + a\frac{\partial u}{\partial x} + b\frac{\partial u}{\partial y} + cu = f$$

par leurs valeurs le long d'un contour fermé dans le cas des pointes. — H. Pellat: Sur le pendule bifilaire. — H. Merczyng: Études sur les ondes électromagnétiques très courtes. Réflexion et dispersion anomale des liquides. — Edm. van Aubel: Sur la production d'ozone sous l'influence de la lumière ultra-violette. — Laurent Raybaud: Sur la nocivité du rayonnement solaire. — Georges Meslin: Dichroïsme magnétique et orientation des cristaux de sidérose dans le champ. — Edmond Bauer et Marcel Moulin: Sur la constante de la loi de Stefan. — E. Rengade: Sur la forme théorique des courbes de refroidissement des mélanges binaires; cas des cristaux mixtes. — Paul Sacerdote: Changements de coloration du diamant sous l'action de divers agents physiques. — André Meyère: Sur l'influence du radium, des rayons X et des rayons cathodiques sur diverses pierres précieuses. — J. B. Senderens: Préparation catalytique des cétones grasses dissymétriques. — G. Vavon: Hydrogénations dans la série terpénique. — T. Klobb: Les phytostérols dans la famille des Synanthérées; le faradiol, nouvel alcool bivalent du tussilage. — Georges Darzens: Hydrogénation catalytique des bases quinoléiques et aromatiques. — Paul Gaubert: Sur le polychroïsme des cristaux colorés artificiellement. — H. A. Brouwer: Sur certaines lujaurites du Pilandsberg (Transvaal). — Lucien Daniel: Sur un nouvel hybride de greffe entre Aubépine et Néflier. — F. Bordas et Touplain: Sur une anaéroxydase et un catalase du lait. — L. Cuénot et L. Mercier: Études sur le cancer des souris. Relations entre la greffe de tumeur, la gestation et la lactation. — C. Levaditi et K. Landsteiner: La trasmission de la paralysie infantile au chimpanzé. — Jacques Pellegrin: Sur un Poisson parasite nouveau du genre Vandellia. — A. Gruvel: Dispersion de quelques espèces appartenant à la faune marine des côtes de Mauritanie. — Paul Lemoine: Sur les plissements souterrains du Gault dans le bassin de Paris. — André Delebecque: Sur l'origine de la plaine des Rocailles (Haute-Savoie). — Répelin: Rôle des dislocations les plus récentes (post-miocènes) lors du séisme du 11 juin 1909.

Vermischtes.

Eine eingehende Untersuchung über die Emission und Absorption des Kohleliehtbogens, die einerseits dadurch ermöglicht war, daß das erst in neuester Zeit gelungene ruhige Brennen des Kohlebogens die Vornahme quantitativer Messungen der vom Bogen emittierten und absorbierten Strahlen gestattete, und andererseits die bisher vernachlässigte, im angewandten Apparat vor sich gehende Absorption Berücksichtigung fand, hat Herr Martin Rosenmüller auf Anregung des Herrn Hallwachs im physikalischen Institut der Technischen Hochschule in Dresden ausgeführt. Der Messung wurden die Banden 221, 251, 357, 385, 415 und 808 $\mu\mu$ des Kohleliehtbogens und die dem Bogen fremden Linien 275 und 313 $\mu\mu$ unterzogen. Sie führten zu dem interessanten Ergebnis, daß die Gebiete starker Emission mit den Gebieten starker Absorption zusammenfallen, und daß außerdem für solches Licht, welches nicht merkbar vom Bogen emittiert wird, auch die Absorption in den Grenzen der Versuchsfehler liegt. Hieraus folgt, daß mindestens ein großer Teil der Strahlung des Kohlebogens Temperaturstrahlung ist, was ja durch die sehr hohe Temperatur des Bogens nahegelegt war. Die Hauptemission bzw. -absorption des Kohlelichtbogens wurde bei der Bande 385 $\mu\mu$ gefunden. (Ann. d. Phys. 1909, F. 4, Bd. 29, S. 355—397.)

Sonnenschein und Fischereiertrag. Im Anschluß an die Untersuchungen Helland-Hansens und Nansens, welche die Möglichkeit der Voraussagung des Wetters sowie der von ihm abhängigen ökonomischen Verhältnisse auf längere Zeit wahrscheinlich machten, sei auf Herrn E. J. Allens Untersuchung „Mackerel and Sunshine“ (Makrele und Sonnenschein) hingewiesen. Vom Lichte sind, wie Kulturversuche ergeben haben, die marinen Algen in hohem Grade abhängig; sie sind nach Dakins genauen Mageninhaltsuntersuchungen die Hauptnahrung der Copopoden, diese wiederum dienen den Makrelen zur hauptsächlichsten Nahrung. Es ist daher wohl begreiflich, daß sich eine enge Beziehung zwischen der Menge aller gelandeten Makrelen im Monat Mai und der Intensität der Sonnenbestrahlung in den vorausgegangenen Monaten (Februar und März) feststellen ließ. Die Tabellen und Kurven verdeutlichen das Gesagte für eine Reihe von Jahren. Die Bedeutung der durch die Sonne zugeführten Energiemengen tritt wohl selten so unmittelbar wie hier zutage. (Journal of the Marine Biological Association, N. S., vol. VIII, 1909, S. 394—406.) V. Franz.

Personalien.

Das Polytechnikum in Zürich hat den Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Richard Dedekind zum Ehrendoktor der Mathematik ernannt.

Ernannt: Privatdozent Dr. Wilhelm Böttger an der Universität Leipzig zum außerordentlichen Professor für analytische und physikalische Chemie; — Privatdozent Dr. Karl Schall zum außerordentlichen Professor für Chemie an der Universität Leipzig; — der außerordentliche Professor für Geographie an der Universität Münster Dr. Wilhelm Meinardus zum ordentlichen Professor; — der erste Assistent der Sternwarte in Straßburg Dr. E. Jost zum Observator an der Sternwarte in Königsberg.

Habilitiert: Prof. Dr. Ernst Kohlschütter, Astronom des Reichsmarineamts, für Astronomie an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt der Professor der Anthropologie an der Universität Oxford Dr. E. B. Tylor.

Gestorben: am 11. Dezember in London der Chemiker Dr. Ludwig Mond im Alter von 70 Jahren; — am 3. Dezember der frühere Professor der Metallurgie in Woolwich Hilary Bauerman, 76 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den Punkt am Himmel, gegen den die Sterne des Systems Ursa major hinlaufen, hat Herr Ludendorff-Potsdam aus den Bewegungsrichtungen von zehn Gliedern der Gruppe neu bestimmt und dafür $AR = 309.2^{\circ}$, Dekl. $= -41.7^{\circ}$ gefunden. Die Radialgeschwindigkeiten von fünf Sternen liefern als Geschwindigkeit des Systems den Wert 19.8 km. Die Sterne der Gruppe scheinen aber nicht genau parallel zu laufen; namentlich weichen β Aurigae und α Coronae etwas von der Richtung der Sterne Sirius und β bis ζ Ursae ab. Diese drei eben genannten Sterne gehen denselben Zielpunkt wie oben und die Geschwindigkeit = 18.6 km. Hiermit berechnete Herr Ludendorff die Parallaxen der Systemsterne wie folgt:

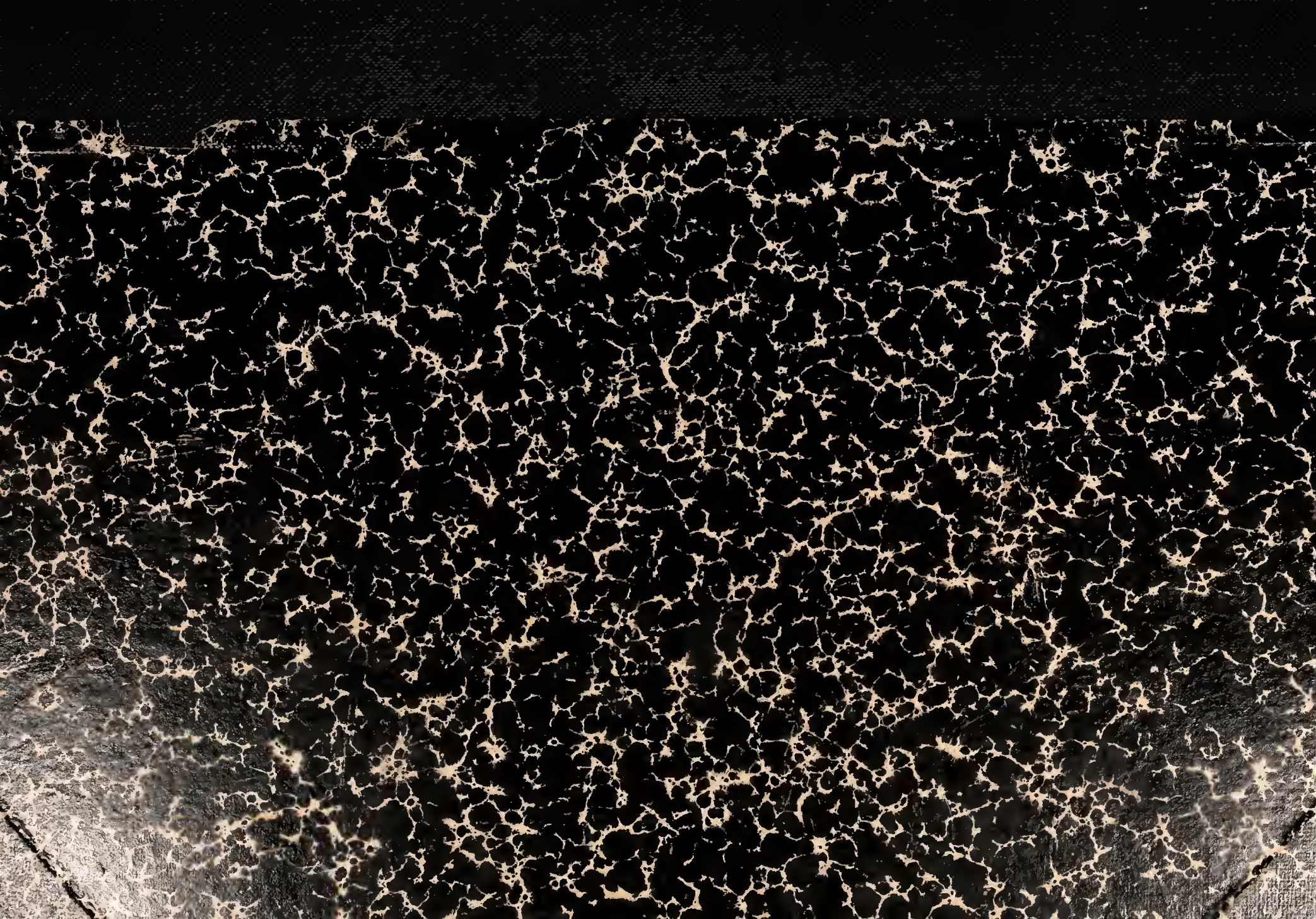
Sirius	0.375″	ε Urs. maj. . . .	0.043″
37 Urs. maj. . . .	0.048	ζ „ „ . . .	0.044
β „ „ . . .	0.049	78 „ „ . . .	0.043
δ Leonis	0.084	α Coronae	0.041
γ Urs. maj. . . .	0.043	Groombr. 1930 . .	0.029
δ „ „ . . .	0.047	β Aurigae	0.023

Im Durchschnitt ist also die Parallaxe der eigentlichen sieben Ursa-Sterne (β bis ζ, 37 und 78) gleich 0.045″ gegen 0.035″ nach der früheren Berechnung des Herrn Ludendorff. Die Leuchtkraft dieser Sterne im Vergleich zur Sonne ist dann das 43-, 40-, 19-, 63-, 52-, 3.5 und 1.4fache. Die Siriusparallaxe stimmt nun vollkommen mit der heliometrischen Bestimmung von Gill und Elkin überein (Astron. Nachrichten 183, 113ff.; vgl. Rdsch. XXIV, 168, 404).

In der ersten Hälfte des Monats Januar bietet sich gute Gelegenheit zu Beobachtungen des Merkur am Abendhimmel, da der Planet um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Sonne untergeht. Am 1. Januar steht Merkur in der verlängerten Linie von β Cygni durch Atair, später trifft man ihn nahe der Verlängerung der Linie Wega—Atair. Am 12. Januar befindet sich der Merkur um etwa 5° nordöstlich von der neuen Mondsichel. Auch führt eine Linie von der hellglänzenden Venus zum Untergangspunkt der Sonne immer nahe am Merkur vorbei.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

WH 1AQ7 7